

**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΧΩΡΟΤΑΞΙΑΣ ΠΟΛΕΟΔΟΜΙΑΣ &
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ**

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΣΥΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΛΗΨΗΣ, ΚΑΤΑΣΤΟΛΗΣ
& ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΔΑΣΙΚΩΝ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ ΣΤΙΣ
ΕΥΡΩΠΑΙΚΕΣ ΧΩΡΕΣ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ**



ΦΟΙΤΗΤΗΣ: ΟΙΚΟΝΟΜΟΥ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ: ΧΡΙΣΤΟΠΟΥΛΟΥ ΟΛΓΑ

ΒΟΛΟΣ, ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2020

Στην οικογένειά μου

Και στα 102 θύματα των φονικών πυρκαγιών του 2018 με την ελπίδα να μην ξαναζήσουμε τέτοια τραγωδία.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το φαινόμενο των δασικών πυρκαγιών είναι απόλυτα συνδεδεμένο με τα Μεσογειακά οικοσυστήματα από τη δημιουργία τους. Η ύπαρξη των πυρκαγιών είναι αναγκαία για την φυσική αναγέννηση των δασικών οικοσυστημάτων. Ωστόσο, τα τελευταία χρόνια έχει αυξηθεί η συχνότητα και ο αριθμός των δασικών πυρκαγιών, που σε συνδυασμό με τις ακραίες καιρικές συνθήκες που επικρατούν, έχουν επιφέρει καταστρεπτικά αποτελέσματα. Η ολική εξάλειψη του φαινομένου δεν είναι δυνατή, ωστόσο οφείλουμε να το κατανοήσουμε σε βάθος. Ωστε να είμαστε σε θέση να προβούμε στις κατάλληλες πολιτικές και μέτρα με στόχο πρωτίστως την πρόληψη του και στη συνέχεια την καίρια καταστολή του.

Στην παρούσα εργασία γίνεται προσπάθεια ανάλυσης του φαινομένου των δασικών πυρκαγιών, τόσο για τις αιτίες που το προκαλούν και τους παράγοντες που το επηρεάζουν, όσο και για τις επιπτώσεις του. Έπειτα, εξετάζουμε το φαινόμενο στην Ελλάδα, καθώς και τις πολιτικές που ακολουθεί για την πρόληψη, την καταστολή και εν τέλει την αποκατάσταση των πληγείσων περιοχών. Στην συνέχεια, ακολουθεί η αντίστοιχη ανάλυση του φαινομένου για τις άλλες Ευρωπαϊκές Μεσογειακές χώρες.

Στο τελευταίο μέρος της εργασίας, συγκρίνουμε τις πολιτικές και τα μέτρα που ακολουθούν οι άλλες εξεταζόμενες χώρες με την Ελλάδα. Έτσι, είμαστε σε θέση να εξάγουμε συμπεράσματα και να αξιολογήσουμε την αποδοτικότητα των πρακτικών που ακολουθεί η χώρα μας για την αντιμετώπιση αυτού του χρόνιου προβλήματος.

Λέξεις κλειδιά: δασικές πυρκαγιές, πρόληψη, καταστολή, αποκατάσταση Μεσογειακές χώρες

ABSTRACT

The phenomenon of forest fires is inseparably connected with the Mediterranean ecosystems since their creation. The existence of fires is necessary for the Natural Rebirth of woodland ecosystems. However, in the recent years, the frequency as well as the number of forest fires has increased, which along with the extreme weather conditions, has brought catastrophic results. The total elimination of this phenomenon is not possible; thus we need to comprehend it in depth, so we can get into a position to proceed into the appropriate measures aiming in both the prevention and the repression of it.

In this essay, our main goal is to analyze the forest fires phenomenon from the prospect of causes, its factors, as well as its consequences. After that, we investigate the Greek effect, along with the actions taken for prevention, repression and restoration of the affected territories. Finally we present the approach of other European Mediterranean countries.

In our conclusion, we note similarities about taken measures, between Greece and the rest examined countries. Therefore, we are able to draw conclusions and evaluate the efficiency of the methods taken by our Country to deal with this chronic problematic situation.

Key-words: forest fires, prevention, repression, restoration, Mediterranean countries

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες.....	9
Εισαγωγή	10
1. Δασικές Πυρκαγιές	13
1.1 Βασικοί ορισμοί.....	13
1.2 Κατηγορίες πυρκαγιών	14
1.3 Χαρακτηριστικά των δασικών πυρκαγιών.....	17
1.3.1. Το τρίγωνο της φωτιάς.....	17
1.3.2. Τα μέρη και τα ποσοτικά χαρακτηριστικά της πυρκαγιάς	18
1.4 Αιτίες δασικών πυρκαγιών.....	20
1.5 Παράγοντες που επηρεάζουν τις δασικές πυρκαγιές.....	21
1.5.1 Τα χαρακτηριστικά και η ποσότητα της καύσιμης δασικής ύλης	21
1.5.2 Οι τοπογραφικές συνθήκες.....	22
1.5.3 Οι μετεωρολογικές συνθήκες	23
1.6 Επιπτώσεις των δασικών πυρκαγιών.....	24
1.6.1 Οικολογικές επιπτώσεις	24
1.6.2 Κοινωνικές επιπτώσεις.....	25
1.6.3 Οικονομικές επιπτώσεις	25
2. Η περίπτωση της Ελλάδας	26
2.1 Τα δασικά οικοσυστήματα της Ελλάδας	26
2.2 Θεσμικό πλαίσιο.....	29
2.3 Στατιστικά στοιχεία των δασικών πυρκαγιών στην Ελλάδα	32
2.4 Πολιτικές πρόληψης	39
2.5 Καταστολή (μέθοδοι, τρόποι και εργαλεία).....	44
2.6 Αποκατάσταση	51
3. Η περίπτωση της Ιταλίας	56
3.1 Στατιστικά στοιχεία των δασικών πυρκαγιών της Ιταλίας	56
3.2 Πολιτικές πρόληψης	58
3.3 Καταστολή (μέθοδοι, τρόποι και εργαλεία).....	62
3.4 Αποκατάσταση	64
4. Η περίπτωση της Γαλλίας.....	66
4.1 Στατιστικά στοιχεία των δασικών πυρκαγιών της Γαλλίας	66
4.2 Πολιτικές πρόληψης	69

4.3 Καταστολή (μέθοδοι, τρόποι και εργαλεία).....	72
4.4 Αποκατάσταση	75
5. Η περίπτωση της Ισπανίας.....	76
5.1 Στατιστικά στοιχεία των δασικών πυρκαγιών της Ισπανίας.....	76
5.2 Πολιτικές πρόληψης	79
5.3 Καταστολή (μέθοδοι, τρόποι και εργαλεία).....	82
5.4 Αποκατάσταση	83
6. Η περίπτωση της Πορτογαλίας.....	85
6.1 Στατιστικά στοιχεία των δασικών πυρκαγιών της Πορτογαλίας	85
6.2 Πολιτικές πρόληψης	88
6.3 Καταστολή (μέθοδοι, τρόποι και εργαλεία).....	90
6.4 Αποκατάσταση	92
7. Σύγκριση πολιτικών πρόληψης, καταστολής και αποκατάστασης των Ευρωπαϊκών Μεσογειακών χωρών.	93
8. Συμπεράσματα και προτάσεις.....	99
Βιβλιογραφία	105

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1 «Ανάλυση δασικών πυρκαγιών περιόδου 1980-2008»	33
Πίνακας 2 «Ετήσιος αριθμός πυρκαγιών και καμένη έκταση δασών και βοσκοτόπων κατά Γεωγραφικό διαμέρισμα (Μέσος όρος από δείγμα 15.000 πυρκαγιών την περίοδο 1980-2008)».....	34
Πίνακας 3 «Συχνότητα πυρκαγιών στη διάρκεια του χρόνου (Μέσος όρος από δείγμα 15.000 πυρκαγιών την περίοδο 1980-2008)».....	35
Πίνακας 4 «Επιφάνεια δασών δασικών εκτάσεων και βοσκοτόπων που καίγεται κατά μήνα (Μέσος όρος από δείγμα 15.000 πυρκαγιών την περίοδο 1980-2008)».....	35
Πίνακας 5 «Ανάλυση των δασικών πυρκαγιών στην Ελλάδα την περίοδο 2009-2018 σύμφωνα με το EFIS».....	36
Πίνακας 6 «Ανάλυση των δασικών πυρκαγιών στην Ελλάδα την περίοδο 2009- 2018 σύμφωνα με το ΥΠΕΚΑ».....	37
Πίνακας 7 «Ανάλυση των δασικών πυρκαγιών στην Ιταλία την περίοδο 2007-2018 σύμφωνα με το EFIS».....	56

Πίνακας 8 «Ανάλυση των δασικών πυρκαγιών στη Γαλλία την περίοδο 2007-2018 σύμφωνα με το EFFIS».....	67
Πίνακας 9 «Ανάλυση των δασικών πυρκαγιών στην Ισπανία την περίοδο 2007-2018 σύμφωνα με το EFFIS».....	76
Πίνακας 10 «Ανάλυση των δασικών πυρκαγιών στην Πορτογαλία την περίοδο 2007-2018 σύμφωνα με το EFFIS».....	85
Πίνακας 11 «Σύγκριση των πολιτικών πρόληψης των δασικών πυρκαγιών ανά χώρα».....	95
Πίνακας 12 «Σύγκριση των πολιτικών καταστολής των δασικών πυρκαγιών ανά χώρα».....	96
Πίνακας 13 «Σύγκριση των πολιτικών αποκατάστασης των δασικών πυρκαγιών ανά χώρα».....	97

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1-1 «Πυρκαγιά εδάφους».....	14
Εικόνα 1-2 «Πυρκαγιά επιφανείας».....	15
Εικόνα 1-3 «Πυρκαγιά κόμης».....	15
Εικόνα 1-4 «Πυρκαγιά καύτρας».....	16
Εικόνα 1-5 «Πυρκαγιά αστραπών».....	17
Εικόνα 1-6 «Το τρίγωνο της φωτιάς».....	17
Εικόνα 1-7 «Μέρη δασικής πυρκαγιάς».....	19
Εικόνα 2-1 « Το BK 117 C1».....	48
Εικόνα 2-2 «Το As 332 L1 SUPER PUMA».....	48
Εικόνα 2-3 «Το CANADAIR CL 215».....	49
Εικόνα 2-4 «Το CANADAIR CL-415».....	49
Εικόνα 2-5 «Το PZL M 18B Dromader».....	50

Αρκτικόλεξα

ΕΘΙΑΓΕ	Εθνικό Ίδρυμα Αγροτικής Έρευνας
Π.Δ.	Προεδρικό Διάταγμα
ΓΓΠΠ	Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΟΤΑ	Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης
ΣΤΟ	Συντονιστικό Τοπικό Όργανο
ΠΣ	Πυροσβεστικό Σώμα
εκτ.	εκτάρια
στρεμ.	Στρέμματα
μ.	μέτρα
°C	βαθμοί κελσίου
km²	τετραγωνικά χιλιόμετρα
ΕΣΠΑ	Εθνικό Στρατηγικό Πλαίσιο Αναφοράς
ΙΜΔΟ	Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων
WWF	World Wildlife Fund
EFFIS	European Forest Fire Information System
GPS	Global Positioning System
GIS	Geographic Information Systems
ΕΤΠΑ	Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης
ΚτΠ	Κοινωνία της Πληροφορίας Α.Ε.
ΕΣΔ	ΕΘΝΙΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΓΙΑ ΤΑ ΔΑΣΗ
Lt.	Λίτρα
Coau	Unified Air Operations Center

Ευχαριστίες

Η παρούσα διπλωματική εργασία σηματοδοτεί την ολοκλήρωση των σπουδών μου στο τμήμα Μηχανικών Χωροταξίας, Πολεοδομίας και Περιφερειακής Ανάπτυξης του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την επιβλέπουσα της διπλωματικής μου, κ. Όλγα Χριστοπούλου, που από την πρώτη στιγμή με καθοδήγησε και μου πρόσφερε σημαντικές συμβουλές για την επιτυχή ολοκλήρωση της εργασίας. Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω το σύνολο των καθηγητών του ΤΜΧΠΠΑ, που εκτός των πολύτιμων γνώσεων, μου δίδαξαν τον ορθό επιστημονικό τρόπο σκέψης.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένειά μου για τη συνεχή της στήριξη όλα αυτά τα χρόνια, τόσο οικονομικά όσο και ψυχολογικά, ώστε να μπορέσω να περατώσω επιτυχώς τις σπουδές μου.

Εισαγωγή

Τα δάση αποτελούν έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες για τη ζωή στον πλανήτη. Στο εσωτερικό τους δημιουργείται πλήθος οικοσυστημάτων που συνεισφέρουν στη διατήρηση της βιοποικιλότητας. Αυτό το σπουδαίο φυσικό αγαθό για τον άνθρωπο, συνδράμει σημαντικά, εκτός του περιβαλλοντικού τομέα, στον οικονομικό, στον κοινωνικό και στον πολιτιστικό. Έτσι, αναντίρρητα προκύπτει το συμπέρασμα ότι η διατήρηση των δασών αποτελεί προτεραιότητα για την εύρυθμη λειτουργία του πλανήτη και για τη ζωή μας.

Ωστόσο, με την πάροδο των χρόνων, έχει παρατηρηθεί παγκοσμίως ότι οι δασικές εκτάσεις φθίνουν συνεχώς. Ένας από τους μεγαλύτερους κινδύνους που αντιμετωπίζουν είναι οι πυρκαγιές. Οι δασικές πυρκαγιές υπήρχαν ανέκαθεν και σε αρκετές περιπτώσεις δρούσαν ευεργετικά για τα δάση, καθώς συντελούσαν στη φυσική αναγέννηση.

Ειδικότερα τα Μεσογειακά δασικά οικοσυστήματα είναι σε σημαντικό βαθμό προσαρμοσμένα στις δασικές πυρκαγιές, με αποτέλεσμα μέσω αυτού του φαινομένου να ενεργοποιούνται οι φυσικοί κύκλοι των οικοσυστημάτων που επιφέρουν ισορροπία και εναλλαγή της βλάστησης. Όμως, τα τελευταία χρόνια οι περίοδοι μεταξύ των πυρκαγιών έχουν μειωθεί σημαντικά, ενώ η δριμύτητα του φαινομένου σε αρκετές περιπτώσεις είναι τεράστια. Τα Μεσογειακά δασικά οικοσυστήματα είναι ευάλωτα στις πυρκαγιές για αρκετούς λόγους. Αρχικά, το κλίμα που επικρατεί είναι θερμά και ξηρά καλοκαίρια, που συχνά συνδυάζονται με δυνατούς ανέμους και ήπιοι χειμώνες. Ακόμα, η δασική βλάστηση είναι κατά κύριο λόγο ξηροφυτική που χαρακτηρίζεται ως ιδιαίτερα εύφλεκτη και σε συνδυασμό με τους δυνατούς ανέμους έχει ως αποτέλεσμα οι πυρκαγιές να εξαπλώνονται ταχύτατα. Επίσης, το έντονο ανάγλυφο που επικρατεί στην πλειονότητα των δασικών εδαφών, επιδρά στην ταχύτητα και στη συμπεριφορά των πυρκαγιών που γίνονται απρόβλεπτες για τους πυροσβέστες. Τέλος, ειδική μνεία οφείλουμε να κάνουμε στον ανθρώπινο παράγοντα, που είτε από δόλο, είτε από αμέλεια, είναι ο βασικότερος λόγος για την εκδήλωση μίας δασικής πυρκαγιάς.

Στην Ελλάδα οι δασικές πυρκαγιές αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της ζωής μας, ειδικά τους καλοκαιρινούς μήνες. Για την αντιμετώπιση τους δαπανώνται σημαντικά ποσά, χωρίς ωστόσο να υπάρχουν τα ανάλογα αποτελέσματα. Το καλοκαίρι του 2018, η

χώρα οδηγήθηκε σε εθνική τραγωδία, καθώς εξαιτίας των πυρκαγιών έχασαν τη ζωή τους 102 άνθρωποι. Ακόμα, κάθε χρόνο αποτεφρώνονται τεράστιες δασικές εκτάσεις στην χώρα. Αρκεί να αναφέρουμε, ότι τα τελευταία 20 χρόνια δεν έχει υπάρξει έτος με λιγότερες από 1000 πυρκαγιές.

Αντίστοιχα, το πρόβλημα από τη συνεχή επιδείνωση του φαινομένου είναι μεγάλο και στις υπόλοιπες Μεσογειακές Ευρωπαϊκές χώρες, όπου κάθε χρόνο κατακαίονται εκατοντάδες χιλιάδες δασικά στρέμματα, ενώ και άλλες χώρες έχουν θρηνήσει ανθρώπινα θύματα όπως η Πορτογαλία το 2017, όπου έχασαν τη ζωή τους 68 άνθρωποι.

Σκοπός της παρούσας εργασίας είναι ο αναγνώστης - είτε είναι καταρτισμένος επιστήμονας είτε απλός πολίτης - να κατανοήσει το φαινόμενο των δασικών πυρκαγιών και τις επιπτώσεις του για τις Μεσογειακές χώρες. Εν συνεχεία, να ενημερωθεί για τις πολιτικές και τα μέτρα που εφαρμόζονται για την πρόληψη, καταστολή και αποκατάσταση του φαινομένου στη χώρα μας και στις υπόλοιπες χώρες που εξετάζονται. Ενώ στο τέλος της εργασίας, μέσω της σύγκρισης και αξιολόγησης αυτών των πολιτικών, να σχηματίσει τη δική του άποψη για το αν ο αντιτυρικός σχεδιασμός της χώρας μας είναι επαρκής και σωστά δομημένος.

Για τη συγγραφή της εργασίας απαιτήθηκε η μελέτη της ελληνικής και ξενόγλωσσης βιβλιογραφίας για το φαινόμενο των δασικών πυρκαγιών.

Επίσης, έγινε καταγραφή του ισχύοντος νομικού πλαισίου για το φαινόμενο, μέσω διερεύνησης της νομοθεσίας για τη χώρα μας, αλλά και μελέτη των διαθέσιμων στατιστικών στοιχείων.

Στη συνέχεια, συλλέχθηκαν και αξιολογήθηκαν τα αντίστοιχα δεδομένα για τις υπόλοιπες χώρες που εξετάστηκαν, τα οποία παρουσιάζονται έπειτα από την ανάλογη επεξεργασία.

Στο τελευταίο μέρος της εργασίας, έγινε προσπάθεια σύγκρισης των δεδομένων που αναφέρθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια, με αποτέλεσμα την εξαγωγή των τελικών συμπερασμάτων.

Αναλυτικότερα, η εργασία χωρίζεται σε 4 πυλώνες. Τον πρώτο πυλώνα αποτελεί το πρώτο κεφάλαιο, όπου δίνονται οι βασικοί ορισμοί και αναλύεται το φαινόμενο των δασικών πυρκαγιών. Το δεύτερο κεφάλαιο, όπου είναι και ο δεύτερος πυλώνας της

εργασίας, περιέχει την ανάλυση του φαινομένου στο επίπεδο της Ελλάδας, εξετάζεται διαχρονικά το θεσμικό πλαίσιο που αφορά τις δασικές πυρκαγιές και παρουσιάζονται τα αντίστοιχα στατιστικά. Έπειτα, αναλύονται οι πολιτικές που ακολουθεί η χώρα για την πρόληψη, τα μέτρα και τα εργαλεία που χρησιμοποιεί για την καταστολή και εν τέλει τους τρόπους που επιλέγει για την αποκατάσταση του φαινομένου. Ο τρίτος πυλώνας, αφορά την καταγραφή των στατιστικών και των πολιτικών πρόληψης, καταστολής και αποκατάστασης που ακολουθεί η Ιταλία, η Γαλλία, η Ισπανία και η Πορτογαλία για τις δασικές πυρκαγιές. Στον τέταρτο πυλώνα που περιλαμβάνει τα τελευταία 2 κεφάλαια της εργασίας, επιχειρείται η σύγκριση ανάμεσα στην Ελλάδα και στις άλλες χώρες που εξετάσαμε, στην πρόληψη, στην καταστολή και στην αποκατάσταση.

Ο στόχος της εργασίας είναι να καταγραφούν οι πιθανές ελλείψεις της Ελλάδας σε αυτές τις τρεις κατηγορίες. Έπειτα, θα είμαστε σε θέση να προτείνουμε λύσεις και τρόπους για τη βελτίωσή τους, βασισμένοι στις ιδιαιτερότητες της χώρας μας.

1. Δασικές Πυρκαγιές

1.1 Βασικοί ορισμοί

Σύμφωνα με την ερμηνευτική δήλωση του Άρθρου 24 του Συντάγματος: ως *δάσος* ή *δασικό οικοσύστημα* νοείται το οργανικό σύνολο άγριων φυτών με ξυλώδη κορμό πάνω στην αναγκαία επιφάνεια του εδάφους, τα οποία μαζί με την εκεί συνυπάρχουσα χλωρίδα και πανίδα, αποτελούν μέσω της αμοιβαίας αλληλεξάρτησης και αλληλοεπίδρασής τους, ιδιαίτερη βιοκοινότητα (δασοβιοκοινότητα) και ιδιαίτερο φυσικό περιβάλλον (δασογενές).

Εναλλακτικά, τα *δάση* αναπτύσσονται σε συγκεκριμένες περιοχές, οι οποίες ονομάζονται βιότοποι.

Ως *βιοκοινότητα* του δάσους ορίζεται το σύνολο των φυτικών και ζωικών ειδών που το απαρτίζουν. Ο συνδυασμός της βιοκοινότητας και του βιότοπου αποτελούν ένα *δασικό οικοσύστημα*. (Ξανθόπουλος, 1998).

Η *φωτιά* και εν συνεχεία η *πυρκαγιά*, προκαλούνται από τη χημική αντίδραση της *καύσης*, που περιλαμβάνει τρία στοιχεία: την καύσιμη ύλη, τη θερμότητα και το οξυγόνο. Αν αφαιρέσουμε κάποιο από αυτά τα στοιχεία, η φωτιά σβήνει άμεσα. (Ταμπάκης και Καρανικόλα, 2015).

Δασική πυρκαγιά γενικότερα, θεωρούμε κάθε φωτιά που λαμβάνει χώρα στην ύπαιθρο και όχι αποκλειστικά σε δασική έκταση. Αυτό συμβαίνει γιατί στην Ελλάδα, αλλά και σε άλλες Μεσογειακές χώρες, οι χρήσεις γης δεν είναι πλήρως διαχωρισμένες, με αποτέλεσμα οι πυρκαγιές να μην είναι δυνατό να κατηγοριοποιηθούν. Ως φαινόμενο φυσικής καταστροφής, οι δασικές πυρκαγιές εντάσσονται στο: (Σχέδιο Ξενοκράτης ΦΕΚ 423/ 10-4-2003/ τευχ. Β). (WWF Ελλάς, 2008)

Καύσιμη ύλη θεωρούμε οποιοδήποτε υλικό μπορεί να υποστηρίξει την καύση. (Eurofinet)

Ως καύσιμη ύλη σε ένα δασικό οικοσύστημα, ορίζουμε το σύνολο των νεκρών και ζωντανών ιστών της χλωρίδας. (Ταμπάκης και Καρανικόλα, 2015). Η δασική καύσιμη

ύλη διαχωρίζεται σε υποεδάφια, επιδάφια και εναέρια. Η υποεδάφια καύσιμη ύλη βρίσκεται κάτω από την επιφάνεια του εδάφους, η επιδάφια περιλαμβάνει την καύσιμη ύλη του εδάφους και ακριβώς πάνω από αυτό, ενώ η εναέρια καύσιμη ύλη βρίσκεται στην κόμη των φυτών.

(ΕΘΙΑΓΕ,

<http://www.fria.gr/mmfria/index.php?id=100&catid=41&lan=GR&tl=CATEGORYID>).

1.2 Κατηγορίες πυρκαγιών

Οι δασικές πυρκαγιές χωρίζονται σε επιμέρους κατηγορίες ανάλογα με τον τρόπο έναρξης και το μέρος εξάπλωσής τους:

1. Πυρκαγιές εδάφους ή υπόγειες:

Αυτή η κατηγορία πυρκαγιών εμφανίζεται στο έδαφος και στο υπέδαφος έως δύο μέτρων στα δασικά οικοσυστήματα. Η καύσιμη ύλη που καίει είναι κυρίως η νεκρή οργανική ύλη όπως: φύλλα, πεσμένα κλαδιά και τύρφη. Ο συγκεκριμένος τύπος δασικής πυρκαγιάς εξαπλώνεται με αργούς ρυθμούς, ωστόσο επειδή είναι δύσκολο να ανακαλυφθεί, είναι ιδιαίτερα επικίνδυνος. Αυτό συμβαίνει γιατί οι υπόγειες πυρκαγιές καταστρέφουν ολοκληρωτικά τις ρίζες των δέντρων και παραμένουν αθέατες για μεγάλο διάστημα. Έτσι, με τις κατάλληλες καιρικές συνθήκες, μπορεί να μετατραπούν σε καταστροφικές επίγειες πυρκαγιές. (Lyndon et al, 2019)

Εικόνα 1-1 «Πυρκαγιά εδάφους»

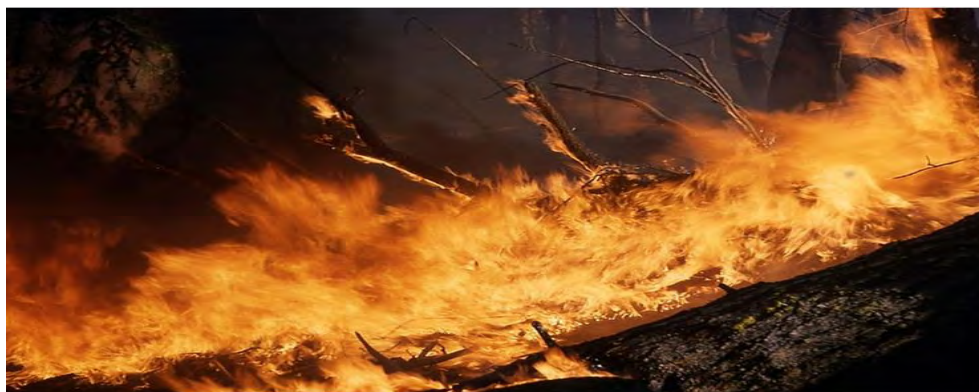


Πηγή: (<https://www.sead-afidnai.gr/>)

2. Πυρκαγιές επιφανείας ή έρπουσες:

Είναι η πιο συχνή κατηγορία δασικών πυρκαγιών στην Ελλάδα. Η βασική καύσιμη ύλη αυτού του τύπου πυρκαγιάς είναι τα ξερά κλαδιά και χόρτα και εν συνεχεία οι θαμνώνες και τα δέντρα. Εξαπλώνεται με ταχύτατους ρυθμούς επειδή υπάρχουν ταυτόχρονα σε αφθονία και τα τρία στοιχεία που συνδράμουν στην καύση, οξυγόνο, καύσιμη ύλη και θερμότητα. (Σύλλογος Εθελοντών Δασοπυροσβεστών Άνδρου).

Εικόνα 1-2 «Πυρκαγιά επιφανείας»



Πηγή: (<https://www.sead-afidnai.gr/>)

3. Πυρκαγιές κόμης ή επικόρυφες:

Ο συγκεκριμένος τύπος πυρκαγιάς εμφανίζεται στην κορυφή των δένδρων. Η καύσιμη ύλη των επικόρυφων πυρκαγιών είναι σε μεγαλύτερο βαθμό τα δένδρα που έχουν εύφλεκτη κόμη, όπως τα κωνοφόρα ή τα δάση πεύκης. Οι πυρκαγιές αυτής της κατηγορίας είναι συνέχεια των έρπουσων πυρκαγιών και η ταχύτητά τους είναι μεγαλύτερη από κάθε άλλο είδος πυρκαγιάς. Είναι καταστροφικές για τα δασικά οικοσυστήματα, καθώς μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα κατακαίνε ολοκληρωτικά μεγάλες εκτάσεις. (Natural Resources Canada, 2019)

Εικόνα 1-3 «Πυρκαγιά κόμης»



Πηγή: (<https://www.sead-afidnai.gr/>)

4. Μεικτές πυρκαγιές:

Είναι συχνό το φαινόμενο στην εξέλιξη της εξάπλωσης μιας πυρκαγιάς να υπάρχουν ταυτόχρονα τουλάχιστον δύο από τις κατηγορίες που αναφέρθηκαν παραπάνω. Σε αυτές τις περιπτώσεις αναφερόμαστε σε μεικτές πυρκαγιές, οι οποίες είναι οι πιο επικίνδυνες, αφού οι συνθήκες που δημιουργούν είναι απρόβλεπτες.

(Υπουργείο Προστασίας του Πολίτη , Αρχηγείο Πυροσβεστικού Σώματος)

5. Σημειακές πυρκαγιές ή πυρκαγιές καύτρας:

Σε αυτή την κατηγορία πυρκαγιάς είναι πιθανό να εξελιχθούν όλες οι προηγούμενες κατηγορίες. Την κατατάσσουμε σε ξεχωριστή κατηγορία, εξαιτίας του τρόπου έναρξης της από εκσφενδονιζόμενες καύτρες, οι οποίες δημιουργούν νέες ξεχωριστές εστίες φωτιάς, ακόμα και σε 300μ. απόσταση από το κυρίως μέτωπο της φωτιάς. Οι καινούργιες εστίες καίνε ξεχωριστά, μέχρι που ενώνονται με το κύριο μέτωπο της πυρκαγιάς. Είναι ιδιαίτερα επικίνδυνες, καθώς είναι πιθανό να περικυκλώσουν πυροσβέστες.

Εικόνα 1-4 «Πυρκαγιά καύτρας»



Πηγή: (<https://www.sead-afidnai.gr/>)

6. Πυρκαγιές αστραπών ή δένδρων:

Είναι ο τύπος πυρκαγιάς που οφείλεται συνήθως σε αστραπές και εμφανίζεται πάνω σε μεμονωμένα δένδρα. Στις περισσότερες περιπτώσεις, είναι ακίνδυνες γιατί σβήνουν χωρίς να επεκταθούν, εξαιτίας των βροχοπτώσεων που συνοδεύουν τις αστραπές.

Εικόνα 1-5 «Πυρκαγιά αστραπών»



Πηγή: (<https://www.sead-afidnai.gr/>)

1.3 Χαρακτηριστικά των δασικών πυρκαγιών

1.3.1. Το τρίγωνο της φωτιάς

Όπως αναφέρθηκε προγενέστερα, η γέννηση μιας φωτιάς και στη συνέχεια μιας δασικής πυρκαγιάς, προϋποθέτει το τρίπτυχο της καύσης, δηλαδή: οξυγόνο, θερμότητα και καύσιμη ύλη.

Εικόνα 1-6 «Το τρίγωνο της φωτιάς»



Πηγή: ΕΘΙΑΓΕ

Αρχικά, το οξυγόνο, όπως είναι εύκολα αντιληπτό, υπάρχει σε αφθονία και δε χρήζει περαιτέρω ανάλυσης. Η καύσιμη ύλη στις δασικές πυρκαγιές αποτελείται από ζωντανή και νεκρή βιομάζα. Ουσιαστικά δηλαδή, το σύνολο ενός δασικού οικοσυστήματος είναι εν δυνάμει καύσιμη ύλη. Όπως αναφέραμε προηγουμένως, διακρίνεται σε υποεδάφια, επιδάφια και εναέρια. Στα μεσογειακά δασικά οικοσυστήματα η υποεδάφια καύσιμη

ύλη αποτελείται από τις ρίζες των δέντρων, τα σάπια κλαδιά και το βαθύ χούμο. Ως χούμο ορίζουμε το σύνολο της νεκρής καύσιμης ύλης, που δεν είμαστε σε θέση να γνωρίζουμε την προέλευσή της, εξαιτίας της προχωρημένης αποσύνθεσης. Αντίστοιχα, η επιδάφια καύσιμη ύλη περιλαμβάνει τη χαμηλή χλωρίδα, όπως χόρτα και θάμνους. Επιπλέον, σε αυτή την κατηγορία εντάσσονται τα πεσμένα φύλλα, οι νεκροί κορμοί και τα πρεμνά των δέντρων, δηλαδή η βάση τους. Τέλος, η εναέρια δασική καύσιμη ύλη είναι όλα τα πράσινα μέρη των δέντρων που βρίσκονται αρκετά ψηλότερα από το έδαφος, μαζί με τα νεκρά υλικά στην κόμη, παραδείγματα αποτελούν: οι βελόνες, τα κλαδιά και τα φύλλα.

Για την εκδήλωση φωτιάς απαιτείται η προθέρμανση της καύσιμης ύλης μέχρι τουλάχιστον τους 300 °C (βαθμούς Κελσίου). Από την αύξηση της θερμοκρασίας της καύσιμης ύλης παράγονται αναφλέξιμα αέρια, τα οποία συνδέονται με το οξυγόνο που υπάρχει στον αέρα. Έτσι, μέσω της χημικής αντίδρασης της καύσης εκλύεται μεγάλη ποσότητα θερμότητας, διοξειδίου του άνθρακα και υδρατμών. Η θερμοκρασία της φωτιάς ξεπερνά τους 1000 °C. (WWF,2009)

Στην περίπτωση των δασικών πυρκαγιών, η ακτινοβολία του ηλίου προθερμαίνει και ξηραίνει την καύσιμη ύλη, ιδιαίτερα τους θερινούς μήνες, με αποτέλεσμα να είναι πιο εύκολο το άναμμα της φωτιάς. Επιπλέον, συνδράμει στην ενίσχυση του φαινομένου, όταν αυτό έχει ήδη ξεκινήσει. Τα θερμά ρεύματα αέρα επιφέρουν τις ίδιες συνέπειες με την ακτινοβολία, ενώ αυξάνουν σημαντικά την ταχύτητα εξάπλωσης της πυρκαγιάς. Τέλος, με επαφή η θερμότητα μεταφέρεται σε περιπτώσεις καύσης μεγάλων μαζών π.χ. φωτιά σε ένα αυτοκίνητο. (Θεοδωρίδης Ν,1999).

1.3.2. Τα μέρη και τα ποσοτικά χαρακτηριστικά της πυρκαγιάς

Όλες οι δασικές πυρκαγιές ανήκουν σε μία από τις κατηγορίες που αναλύσαμε προηγουμένως. Ωστόσο, υπάρχουν ορισμένα ποσοτικά χαρακτηριστικά που μας βοηθάνε να κατανοήσουμε τη δυναμική και τη συμπεριφορά κάθε πυρκαγιάς. Η κατανόηση αυτών των χαρακτηριστικών είναι σημαντική για την αποτελεσματική δασοπυρόσβεση. Αυτά τα χαρακτηριστικά είναι τα παρακάτω:

- *Η ταχύτητα εξάπλωσης της πυρκαγιάς, την οποία μετράμε σε χιλιόμετρα ανά ώρα.*
- *Το μήκος της φλόγας, το οποίο το μετράμε σε μέτρα. Η μέτρηση γίνεται από τη μέση της βάσης της πυρκαγιάς ως την κορυφή της. Με αυτό το χαρακτηριστικό,*

είμαστε σε θέση να υπολογίσουμε την ένταση της φωτιάς, δηλαδή το θερμικό φορτίο που παράγεται ανά δευτερόλεπτο.

- Το μήκος του μετώπου το μετράμε μαζί με την περίμετρο της πυρκαγιάς και ως μονάδα μέτρησης εκφράζεται σε μέτρα ή χιλιόμετρα.

Πρέπει να δίνεται προσοχή, ώστε να μην συγχέουμε το μήκος της φλόγας με το μήκος του μετώπου. Αυτό, είναι ένα συχνό λάθος που δεν μας επιτρέπει να κατανοήσουμε την πραγματική δυναμική της πυρκαγιάς. (WWF,2009)

Όλες οι πυρκαγιές όπως διακρίνουμε στην παρακάτω εικόνα αποτελούνται από τα εξής μέρη :

- *Κεφαλή ή μέτωπο* μιας δασικής πυρκαγιάς: ονομάζεται το μέρος της πυρκαγιάς που κινείται γρηγορότερα.
- *Πλευρές*: είναι τα παράλληλα τμήματα της πυρκαγιάς εκατέρωθεν του κύριου μέρους της, τα οποία χαρακτηρίζονται ως δεξιά ή αριστερή πλευρά, ανάλογα από το πού βρίσκονται όταν κοιτάμε το μέτωπο από πίσω.
- *Βάση ή ουρά της πυρκαγιάς*: ονομάζουμε το σημείο έναρξης της πυρκαγιάς και βρίσκεται στο αντίθετο μέρος από το μέτωπο.
- *Νησίδες*: είναι τα σημεία εντός της περιμέτρου της πυρκαγιάς, οι οποίες δεν κάηκαν.
- *Κηλίδες*: είναι οι μικρότερες πυρκαγιές που προκαλούνται εκτός από το κυρίως μέτωπο της πυρκαγιάς. (Υπουργείο Προστασίας του Πολίτη)

Εικόνα 1-7 «Μέρη δασικής πυρκαγιάς»



Πηγή: (Υπουργείο Προστασίας του Πολίτη)

1.4 Αιτίες δασικών πυρκαγιών

Τα αίτια εκδήλωσης μίας δασικής πυρκαγιάς διαχωρίζονται σε φυσικά και ανθρωπογενή. Τα φυσικά αίτια των δασικών πυρκαγιών είναι κατά κύριο λόγο οι κεραυνοί, οι οποίοι σπάνια προκαλούν καταστροφικές εκφάνσεις του φαινομένου. Αντίθετα, τα ανθρωπογενή αίτια για τη δημιουργία δασικών πυρκαγιών είναι περισσότερα και συνδράμουν στην αύξηση της συχνότητας του φαινομένου. Αρχικά, υπάρχουν οι πυρκαγιές που ξεκινάνε από ατυχήματα, όπως η σύγκρουση οχημάτων. Η εμφάνιση τέτοιων περιστατικών συνδέεται με το γεγονός ύπαρξης ζωνών, όπου οικισμοί βρίσκονται σε πολύ κοντινή απόσταση με δασικές εκτάσεις. Σε αυτές τις ζώνες παρατηρείται επίσης η ύπαρξη δικτύων μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, που διατρέχουν δασικές εκτάσεις και σε περιπτώσεις ζημιών έχουν προκαλέσει πυρκαγιές. Ωστόσο, ο συχνότερος ανθρωπογενής παράγοντας που οφείλονται οι δασικές πυρκαγιές, είναι οι εμπρησμοί. Υπάρχουν δύο υποκατηγορίες εμπρησμών, αυτοί που οφείλονται από αμέλεια και εκείνοι που γίνονται εκ προμελέτης. Στην πρώτη κατηγορία, συναντάμε πυρκαγιές που προήλθαν από λάθος ενέργειες ή άγνοια. Τα συχνότερα παραδείγματα είναι οι δασικές πυρκαγιές που ξεκίνησαν από κάψιμο κλαδιών τους θερινούς μήνες ή από ρήξη αναμμένου τσιγάρου σε δασική έκταση.

(Ξανθόπουλος, 2012).

Οι δασικές πυρκαγιές που οφείλονται σε ηθελημένο εμπρησμό, συνήθως γίνονται για να εξυπηρετήσουν συμφέροντα, κυρίως οικονομικά. Αν και σε όλες τις μεσογειακές χώρες της Ευρώπης απαγορεύεται το άναμμα φωτιάς κοντά σε δασικές εκτάσεις, έχει παρατηρηθεί ότι βοσκοί ανάβουν φωτιές, ώστε να έχουν πρόσβαση τα κοπάδια τους σε περισσότερη τροφή. Ακόμα, τα τελευταία χρόνια μεγαλώνουν συνεχώς οι ανάγκες για νέες εκτάσεις, για υποδομές τουρισμού και αστικές χρήσεις γης. Έτσι, είναι συχνό το φαινόμενο, όπου έχουμε αλλαγή χρήσεων γης, αφού πρώτα έχουν υποβαθμιστεί δασικές περιοχές μέσω πυρκαγιών. Οι πυρκαγιές αυτού του τύπου αφορούν κυρίως τις δασικές εκτάσεις περιμετρικά των οικιστικών ιστών. Τέλος, σημαντικά πολιτικά γεγονότα, όπως οι εκλογές, έχουν συνδεθεί με την ύπαρξη δασικών πυρκαγιών. (Christopoulou, 2011)

Συμπερασματικά, η μεγάλη πλειοψηφία των δασικών πυρκαγιών οφείλεται σε ανθρωπογενείς ενέργειες και όχι σε φυσικά αίτια.

1.5 Παράγοντες που επηρεάζουν τις δασικές πυρκαγιές

Οι δασικές πυρκαγιές διαφέρουν σημαντικά από τις αστικές πυρκαγιές. Αυτό συμβαίνει γιατί ενώ οι αστικές πυρκαγιές είναι κατά κύριο λόγο σημειακές, οι δασικές τείνουν να επεκτείνονται και με μεγάλη ταχύτητα, αν υπάρχουν οι κατάλληλες προϋποθέσεις. Οι βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν τη συμπεριφορά των δασικών πυρκαγιών χωρίζονται σε 3 μεγάλες κατηγορίες: α) στα χαρακτηριστικά της καύσιμης ύλης, β) στις τοπογραφικές συνθήκες και γ) στις μετεωρολογικές συνθήκες που επικρατούν. Στη συνέχεια, επιδιώκουμε να αναλύσουμε αυτές τις τρεις κατηγορίες και τα επιμέρους χαρακτηριστικά τους. (Ταμπάκης και Καρανικόλα, 2015).

1.5.1 Τα χαρακτηριστικά και η ποσότητα της καύσιμης δασικής ύλης

Τα χαρακτηριστικά και η ποσότητα της καύσιμης δασικής ύλης, είναι ο πρώτος από τους παράγοντες που επηρεάζουν τη συμπεριφορά της πυρκαγιάς. Η ποσότητα της καύσιμης ύλης μετριέται σε τόνους ανά στρέμμα . Όσο περισσότερη καύσιμη ύλη υπάρχει, τόσο περισσότερη είναι και η ενέργεια που μπορεί να εκλυθεί μέσω της πυρκαγιάς. Ωστόσο, η ένταση της πυρκαγιάς εξαρτάται, εκτός της συνολικής καύσιμης ύλης, από το ρυθμό απελευθέρωσης της μέσω καύσιμων αερίων. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελούν τα ξερά χόρτα, που παρόλο του μικρού όγκου τους, έχουν την ιδιαιτερότητα με την καύση τους να συνδράμουν στην ταχύτερη εξάπλωση της πυρκαγιάς.

Ένα ακόμα από τα χαρακτηριστικά της δασικής καύσιμης ύλης που επηρεάζουν άμεσα τη συμπεριφορά των πυρκαγιών, είναι η *υγρασία*. Ως *υγρασία* της δασικής καύσιμης ύλης ορίζουμε την περιεκτικότητα νερού στην καύσιμη ύλη. Για να κατανοήσουμε πιο εύκολα το συγκεκριμένο χαρακτηριστικό, αρκεί να αναφέρουμε ότι κάθε γραμμάριο ζωντανής δασικής καύσιμης ύλης περιέχει 0,5 έως 3 γραμμάρια νερού, δηλαδή η περιεκτικότητα είναι 50%-300%. Αντίθετα, η νεκρή δασική καύσιμη ύλη έχει περιεκτικότητα υγρασίας 2% -30%. Η μεγάλη περιεκτικότητα νερού στην καύσιμη ύλη δυσκολεύει τη θέρμανσή, της ώστε να φτάσει στους απαιτούμενους 300 °C (βαθμούς Κελσίου) για την εκδήλωση φωτιάς. Αρκεί να αναλογιστούμε, ότι για την εξάτμιση του νερού από την καύσιμη ύλη απαιτείται θερμοκρασία 100 °C, αλλά και συγκεκριμένος χρόνος. Η διαφορά περιεκτικότητας υγρασίας μεταξύ της νεκρής και ζωντανής δασικής καύσιμης ύλης, οφείλεται στην επιρροή που ασκείται στην πρώτη από τα στοιχεία του περιβάλλοντος και την σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας. Ως σχετική υγρασία της ατμόσφαιρας ορίζουμε το λόγο της υγρασίας του αέρα προς την μέγιστη πιθανή υγρασία αν υπήρχε κορεσμός, με τη θερμοκρασία και την πίεση να παραμένουν

σταθερές. Αντίστοιχα, ως στοιχεία του περιβάλλοντος εννοούμε όλες εκείνες τις παραμέτρους που επηρεάζουν την υγρασία όπως: ο ήλιος, η θερμοκρασία, ο αέρας και η βροχή. Όπως είναι εύκολα αντιληπτό, η περιεκτικότητα σε υγρασία αλλάζει τόσο μέσα στην ημέρα, όσο και ανάλογα την εποχή. Επίσης, όσο μικρότερος είναι ο όγκος της νεκρής δασικής καύσιμης ύλης, τόσο γρηγορότερα μειώνεται η περιεκτικότητα της σε υγρασία, όταν υπάρξουν οι κατάλληλες συνθήκες. Για αυτό, οι περισσότερες δασικές πυρκαγιές εκδηλώνονται τους θερινούς μήνες και αρχίζουν από την ανάφλεξη νεκρής λεπτής καύσιμης ύλης. Συνοπτικά, η υγρασία επηρεάζει άμεσα τη συμπεριφορά αλλά και την πιθανότητα εκδήλωσης δασικής πυρκαγιάς.

Το δεύτερο κυριότερο χαρακτηριστικό που επηρεάζει τη δασική καύσιμη ύλη είναι η *θερμοκρασία*. Όπως αναφέραμε νωρίτερα, η δασική καύσιμη ύλη πριν την εκδήλωση πυρκαγιάς, θερμαίνεται κατά κύριο λόγο με ακτινοβολία και με ρεύματα αέρα. Αυτό, αποτυπώνεται από τη συμπεριφορά των πυρκαγιών. Οι δασικές πυρκαγιές που ξεσπάνε τις πρωινές ώρες είναι συνήθως ήπιες και η πυρόσβεσή τους είναι ευκολότερη. Αντίθετα, όσο πλησιάζουμε τις μεσημεριανές ώρες, οι πυρκαγιές έχουν μεγαλύτερη ένταση. Οι ισχυρότερες πυρκαγιές έχουν παρατηρηθεί μεταξύ των ωρών 15:00-17:00, ενώ η δυναμική των πυρκαγιών σταδιακά μειώνεται όσο περνάνε οι ώρες. Έτσι, προκύπτει το συμπέρασμα, ότι οι πιο επικίνδυνες ώρες για την εκδήλωση ισχυρής πυρκαγιάς είναι οι μεταξύ μεσημεριού και απογεύματος. (WWF,2009)

1.5.2 Οι τοπογραφικές συνθήκες

Ο δεύτερος σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει τη συμπεριφορά των δασικών πυρκαγιών, είναι οι *τοπογραφικές συνθήκες* της περιοχής που εξαπλώνεται η πυρκαγιά. Η διαμόρφωση του ανάγλυφου μίας δασικής έκτασης επιφέρει σημαντικές αλλαγές στην πορεία της πυρκαγιάς, ιδίως όταν λαμβάνει χώρα σε ορεινή περιοχή. Αυτό συμβαίνει γιατί σε περικλειστές περιοχές, όπως τα φαράγγια και οι κοιλάδες, ο αέρας κινείται αλλάζοντας συνεχώς κατευθύνσεις, με αποτέλεσμα η πορεία της πυρκαγιάς να μεταβάλλεται συνεχώς.

Η *κλίση του εδάφους* επηρεάζει άμεσα την ταχύτητα εξάπλωσης μια δασικής πυρκαγιάς. Προς τα ανάντη η ταχύτητα είναι μεγαλύτερη σε σχέση προς τα κατόντη, ενώ αν δεν υπάρχει κλίση, δηλαδή η πυρκαγιά είναι σε επίπεδο έδαφος, η ταχύτητα εξάπλωσης είναι ακόμα μικρότερη. Αυτή η διαπίστωση εξηγείται από το γεγονός ότι προς τα ανάντη η αναφλέξιμη ύλη βρίσκεται πιο κοντά στις φλόγες της πυρκαγιάς, με αποτέλεσμα να δέχεται μεγαλύτερη ποσότητα θερμότητας. Από τα αποτελέσματα

μετρήσεων σε διάφορες περιπτώσεις δασικών πυρκαγιών σε περιοχές με κλίσεις εδάφους, έχουμε εξάγει τα παρακάτω συμπεράσματα: Αρχικά, όταν υπάρχει έδαφος με μεγάλη κλίση, η ταχύτητα εξάπλωσης της πυρκαγιάς είναι μεγαλύτερη, συγκρινόμενη με περιοχές που έχουν μικρότερη κλίση. Επιπλέον, σε όλους τους τύπους κλίσης του εδάφους, η πυρκαγιά έχει μεγαλύτερη ταχύτητα εξάπλωσης όταν ανέρχεται, σε σχέση με όταν κατέρχεται. Συμπερασματικά, οι έντονες κλίσεις εδάφους ευνοούν τη ραγδαία εξάπλωση μιας δασικής πυρκαγιάς, ενώ οι μεγαλύτερες ταχύτητες συναντώνται σε περιπτώσεις που οι πυρκαγιές ανέρχονται.

Έπειτα, αξίζει να αναφέρουμε, ότι η *διεύθυνση της πλαγιάς* είναι ένας ακόμα παράγοντας που μπορεί να επηρεάσει την εξέλιξη μιας δασικής πυρκαγιάς. Έχει παρατηρηθεί ότι στις νότιες, νοτιοδυτικές και δυτικές διευθύνσεις πλαγιών, η δασική καύσιμη ύλη ξηραίνεται γρηγορότερα, συγκριτικά με τις άλλες διευθύνσεις. Έτσι, σε αυτές τις περιπτώσεις πλαγιών, αυξάνεται ο κίνδυνος εκδήλωσης πυρκαγιάς. Αντίθετα, στις πλαγιές με βόρεια διεύθυνση, η καύσιμη ύλη ξηραίνεται δυσκολότερα εξαιτίας των συχνών βροχοπτώσεων. Ωστόσο, επειδή υπάρχει πλουσιότερη χλωρίδα, η καύσιμη ύλη είναι περισσότερη και μια πιθανή πυρκαγιά θα ήταν πολύ ισχυρή.

Το *υψόμετρο* είναι ο τελευταίος τοπογραφικός παράγοντας που επηρεάζει τις δασικές πυρκαγιές. Όσο αυξάνεται το υψόμετρο, μειώνονται τα επίπεδα του οξυγόνου στην ατμόσφαιρα και η θερμοκρασία. Επίσης, αυξάνονται οι βροχοπτώσεις και η υγρασία της καύσιμης ύλης. Αυτά τα δεδομένα μας οδηγούν στο συμπέρασμα ότι η θέρμανση της καύσιμης ύλης γίνεται δυσκολότερη, άρα και ο κίνδυνος δασικής πυρκαγιάς μικρότερος. (Ταμπάκης και Καρανικόλα, 2015).

1.5.3 Οι μετεωρολογικές συνθήκες

Οι *μετεωρολογικές συνθήκες* είναι ικανές να μετατρέψουν μια μικρή φωτιά σε μια καταστροφική πυρκαγιά, ενώ αντίστοιχα υπάρχουν περιπτώσεις που αποτελούν σύμμαχο των πυροσβεστών στην κατάσβεση.

Ο *άνεμος* είναι ο σημαντικότερος μετεωρολογικός παράγοντας που επηρεάζει τη συμπεριφορά όλων των δασικών πυρκαγιών. Έχει την ιδιαιτερότητα να αλλάζει συνεχώς ένταση και κατεύθυνση, με αποτέλεσμα να κατευθύνει αντίστοιχα και την πυρκαγιά. Έτσι, δεν είναι εύκολο για τους πυροσβέστες να προβλέψουν την εξέλιξή

της. Ακόμα, ανάλογα με την έντασή του αλλάζει και η ταχύτητα εξάπλωσης των πυρκαγιών, ενώ δημιουργεί το φαινόμενο των πολλαπλών εστιών. Έτσι, ονομάζεται το φαινόμενο κατά το οποίο δημιουργούνται πολλές μικρές κοντινές εστίες, με αποτέλεσμα να είναι δύσκολο να γνωρίζουμε το ακριβές σημείο έναρξης της πυρκαγιάς. Έχουν καταγραφεί πολλές περιπτώσεις φωτιών που εξελίχθηκαν σε μεγάλες δασικές πυρκαγιές, εξαιτίας της ύπαρξης ισχυρών ανέμων. Για αυτό το λόγο η επιρροή του ανέμου στις δασικές πυρκαγιές δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να υποτιμηθεί.

Η *θερμοκρασία*, όπως αναφέρθηκε και νωρίτερα, επιδρά σημαντικά στις πυρκαγιές. Αρχικά, επηρεάζει τη σχετική υγρασία που επικρατεί στην ατμόσφαιρα, έτσι μεταβάλλεται και η υγρασία της καύσιμης ύλης. Επιπλέον, αποτελεί το ρυθμιστή για την ύπαρξη κατακρημνισμάτων, όπως η βροχή και το χαλάζι, που αποτελούν ανασταλτικό παράγοντα για την ύπαρξη πυρκαγιάς. (Θεοδωρίδης Ν,1999).

1.6 Επιπτώσεις των δασικών πυρκαγιών

Οι δασικές πυρκαγιές αποτελούν ένα καταστροφικό φαινόμενο με πλήθος αρνητικών συνεπειών σε διάφορους τομείς. Θα επιχειρήσουμε να τις αναλύσουμε αφού τις κατηγοριοποιήσουμε: σε οικολογικές, κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις.

1.6.1 Οικολογικές επιπτώσεις

Οι δασικές πυρκαγιές, όπως είναι λογικό, επηρεάζουν πρωτίστως και σε μεγαλύτερο βαθμό τα δασικά οικοσυστήματα, τα οποία υποβαθμίζονται σημαντικά. Στα μεσογειακά δασικά οικοσυστήματα έχει παρατηρηθεί τα τελευταία χρόνια, ότι υπάρχει η τάση να αυξάνεται η συχνότητα εμφάνισης πυρκαγιών με ταυτόχρονη επιδείνωση του φαινομένου. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, οι δασικές πυρκαγιές να επιφέρουν ιδιαίτερα σημαντικές οικολογικές αρνητικές επιπτώσεις, ιδίως στα δασικά οικοσυστήματα που δεν είναι ανθεκτικά στην ύπαρξη αυτού του φαινομένου. Αρχικά, οι συνεχείς πυρκαγιές σε μία δασική έκταση οδηγούν στην αλλαγή της υπάρχουσας σύνθεσης της χλωρίδας, έτσι αλλοιώνεται η βιοποικιλότητα και υποβαθμίζεται η λειτουργία των οικοσυστημάτων. Επίσης, έπειτα από την εμφάνιση δασικών πυρκαγιών, παρατηρείται η σταδιακή διάβρωση του εδάφους, που σε ορισμένες περιπτώσεις οδηγεί μέχρι και στην ολική απερίμωσή του. Τέλος, από την καταστροφή των δασικών εκτάσεων χάνεται η ιδιότητά τους να δεσμεύουν το διοξείδιο του άνθρακα, επίπτωση που αν συνεχιστεί για χρόνια, θα είναι καταστροφική για τον άνθρωπο. (Ξανθόπουλος,2012)

1.6.2 Κοινωνικές επιπτώσεις

Οι επιπτώσεις των δασικών πυρκαγιών στην κοινωνία είναι πολύπλευρες και σε ορισμένες περιπτώσεις ανυπολόγιστες. Αρκεί να αναλογιστούμε τη φονική πυρκαγιά του Ιουλίου του 2018 στο Μάτι Αττικής ή τις δασικές πυρκαγιές στην Πορτογαλία το καλοκαίρι του 2017, που στοίχισαν τη ζωή σε δεκάδες ανθρώπους, ενώ προξένησαν ανεπανόρθωτες ζημιές σε πλήθος σπιτιών και υποδομών.

Από τις δασικές πυρκαγιές υπάρχουν γενικότερες επιπτώσεις στη δημόσια υγεία. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι μέσω της καύσης, εκλύονται μικροσωματίδια στην ατμόσφαιρα τα οποία υποβαθμίζουν την ποιότητα του αέρα. Έτσι, εμφανίζονται συχνά αναπνευστικά προβλήματα, κυρίως στις ευαίσθητες ηλικίες. Ακόμα, μετρήσεις έχουν δείξει, ότι οι μεγάλες δασικές πυρκαγιές στις Μεσογειακές χώρες είχαν ως αποτέλεσμα την απελευθέρωση ενώσεων υδραργύρου στην ατμόσφαιρα. Έτσι, είμαστε σε θέση να πούμε ότι οι δασικές πυρκαγιές ελλοχεύουν σημαντικούς κινδύνους για την υγεία του ανθρώπου. (Καουκάκης, 2014)

Επίσης, η ύπαρξη δασικής πυρκαγιάς σε μια περιοχή, δυσχεραίνει την ομαλή λειτουργία του κοινωνικού συνόλου. Αυτό συμβαίνει γιατί απαιτείται η παρέμβαση του κρατικού μηχανισμού για την κατάσβεσή της, με αποτέλεσμα οι μεταφορές να γίνονται δυσκολότερα ή καθόλου, να υπάρχουν εκκενώσεις των κοντινών κατοικιών και γενικότερα να δημιουργείται το αίσθημα του φόβου στους κατοίκους. (Biro, 2009)

1.6.3 Οικονομικές επιπτώσεις

Τα δασικά οικοσυστήματα συνεισφέρουν στην παραγωγή πλούτου και έτσι αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της οικονομίας κάθε χώρας. Οι άμεσες οικονομικές επιρροές που ασκούν τα οικοσυστήματα, χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες: στην παραγωγή εμπορεύσιμων αγαθών και στη δημιουργία εισοδήματος μέσω της απασχόλησης. Ως εμπορεύσιμα αγαθά ορίζουμε το σύνολο των αγαθών που προέρχονται από την εκμετάλλευση των δασικών οικοσυστημάτων από τον άνθρωπο. Αντίστοιχα, με τον όρο δημιουργία εισοδήματος, εννοούμε όλα τα επαγγέλματα που σχετίζονται με τα δάση. Έτσι, οι δασικές πυρκαγιές λειτουργούν ως ανασταλτικός παράγοντας για την εύρυθμη λειτουργία των οικονομικών δραστηριοτήτων που σχετίζονται με τα δασικά οικοσυστήματα.

Επιπλέον, για την πρόληψη, την καταστολή και την αποκατάσταση των δασικών πυρκαγιών είναι απαραίτητες σημαντικές κρατικές δαπάνες. Αυτές, οι δαπάνες οφείλονται:

- Στη μελέτη και στη δημιουργία ενός ευρύτερου σχεδίου μέτρων πρόληψης για τον κίνδυνο των δασικών πυρκαγιών.
- Στην οργάνωση και στην αναβάθμιση των μέσων άμεσης κατάσβεσης των πυρκαγιών.
- Σε μελέτες και σχέδια αποκατάστασης για τις υποβαθμισμένες περιοχές, που προέκυψαν από την ύπαρξη δασικών πυρκαγιών.
- Τέλος, στην αναπλήρωση των υλικών ζημιών, που προκλήθηκαν από τις δασικές πυρκαγιές. (Στάμου, 2001)

Συνοπτικά, οι δασικές πυρκαγιές τα τελευταία χρόνια, αποτελούν ένα από τα σημαντικότερα και συχνότερα προβλήματα για τις Μεσογειακές χώρες, με πλήθος αρνητικών επιπτώσεων για τη φύση και τον άνθρωπο.

2. Η περίπτωση της Ελλάδας

2.1 Τα δασικά οικοσυστήματα της Ελλάδας

Η Ελλάδα βρίσκεται στο νοτιότερο τμήμα της Ευρώπης και το κλίμα της χαρακτηρίζεται ως μεσογειακό. Η γεωγραφική της θέση και η ιδιαίτερη γεωμορφολογία της έχουν ως αποτέλεσμα να εμφανίζει πλούσια βιοποικιλότητα, χλωρίδα και πανίδα. Αξίζει να αναφέρουμε ότι στην Ελλάδα συναντάμε πλήθος δασικών κατηγοριών, από μεσογειακά ξυροφυτικά οικοσυστήματα και ορεινά δάση μέχρι υποαλπικά και αλπικά λιβάδια των υψηλών ορέων. (Regato και Κορακάκη, 2010)

Από τα στοιχεία της μοναδικής δασικής απογραφής, προκύπτει ότι η δασοκάλυψη της χώρας από τα υψηλά δάση είναι 3,359 εκτ. (25,5%), ποσοστό που αντιστοιχεί περίπου στο ¼ της συνολικής έκτασης της. Αντίστοιχα, το ποσοστό για τις δασικές εκτάσεις είναι (23,9%), δηλαδή 3,154 εκτ. Το 65,5% των δασών και το 83,3% των δασικών εκτάσεων είναι δημόσιου χαρακτήρα. (ΥΠΕΚΑ)

Στα δασικά οικοσυστήματα της Ελλάδας συναντάμε 6000 είδη φυτών, από τα οποία περισσότερα από 700 είναι ενδημικά. Ακόμα, υπάρχει τετραψήφιος αριθμός ειδών πανίδας και 454 είδη πουλιών. (ΥΠΕΚΑ).

Τα ξυλώδη είδη που απαρτίζουν τα δασικά οικοσυστήματα της Ελλάδας διαχωρίζονται σε 4 μεγάλες κατηγορίες:

- *Μεσευρωπαϊκά είδη:*

Σε αυτή την κατηγορία περιλαμβάνονται είδη που εμφανίζονται κυρίως στην κεντρική και βόρεια Ευρώπη, τα συναντάμε στη βόρεια και την κεντρική Ελλάδα, σε ορεινά δασικά οικοσυστήματα. Μερικά από αυτά τα είδη, συνεισφέρουν σημαντικά στην δασοπονία της χώρας, καθώς χρησιμοποιούνται για την παραγωγή ξύλου. Τα συνηθέστερα είδη αυτής της κατηγορίας είναι: η οξιά (*Fagus sylvatica*), η ερυθρελάτη (*Picea abies*), η σημύδα (*Betula pendula*), η δασική πεύκη (*Pinus sylvestris*), ο γαύρος (*Carpinus betulus*), η απόδισκη δρυς (*Quercus petraea*), ο ψευδοπλάτανος (*Acer pseudoplatanus*) και το πλατανοειδές σφενδάμι (*Acer platanoides*).

- *Είδη νότιας και νοτιανατολικής Ευρώπης και Εύξεινου Πόντου:*

Σε αυτή την κατηγορία συναντάμε κυρίως θερμόφιλα φυλλοβόλα είδη δένδρων και θάμνων, τα οποία εμφανίζονται σε χαμηλά υψόμετρα και στην ημιορεινή ζώνη στην ηπειρωτική χώρα. Η θερμόφιλη δρυς, χνοώδης (*Quercus pubescens*), πλατύφυλλη (*Q. frainetto*) και τσέρο (*Q. cerris*), η οστριά (*Ostrya carpinifolia*), ο ανατολικός γαύρος (*Carpinus orientalis*), ο φράξος (*Fraxinus ornus*), η φλαμουριά (*Tilia tomentosa*), τα σφενδάμια, ταταρικό (*Acer tataricum*) και το υρκάνιο (*Acer hyrcanum*) είναι τα κυριότερα είδη της κατηγορίας.

- *Είδη Μεσογείου:*

Τα είδη αυτής της κατηγορίας εμφανίζονται στην περιοχή της Μεσογείου και τα συναντάμε πολύ συχνά σε περιοχές με χαμηλό υψόμετρο στην Ελλάδα. Τα σημαντικότερα είδη αυτής της κατηγορίας είναι: η ελιά (*Olea europaea*), η χαρουπιά (*Ceratonia siliqua*), η αριά (*Quercus ilex*), ο σχίνος (*Pistacia lentiscus*), η μυρτιά (*Myrtus communis*), το φιλλύκι (*Phillyrea latifolia*), η χαλέπιος (*Pinus halepensis*) και η τραχεία πεύκη (*Pinus halepensis* subsp. *brutia*), η κουκουναριά (*Pinus pinea*) και η δάφνη (*Laurus nobilis*).

- *Είδη ενδημικά της Βαλκανικής χερσονήσου:*

Τα είδη αυτής της κατηγορίας είναι σπάνια και συνεισφέρουν στη βιοποικιλότητα της χλωρίδας της χώρας. Τα συναντάμε στις ορεινές περιοχές και τα σημαντικότερα από αυτά είναι: η κεφαλληνιακή ελάτη (*Abies cephalonica*), η ιπποκαστανιά (*Aesculus hippocastanum*), η λευκόδερμος πεύκη (*Pinus leucodermis*), η βαλκανική πεύκη (*Pinus peuce*), η μακεδονική δρυς (*Quercus trojana*), η Ευβοϊκή δρυς (*Quercus trojana subsp. euboica*) και το σφενδάμι του Heldreich (*Acer heldreichii*). (Κοράκης,2012)

Αντίστοιχα, έπειτα από διάφορες επιστημονικές έρευνες ανά τα χρόνια, η δασική βλάστηση της Ελλάδας έχει χωριστεί σε τέσσερις μεγάλες κατηγορίες. Ο διαχωρισμός των γεωγραφικών ορίων αυτών των κατηγοριών δεν είναι εύκολος, γιατί σε πολλές περιπτώσεις καλύπτουν η μία την άλλη, ωστόσο είναι αποδεκτός από τη Δασική υπηρεσία της χώρας:

- *Ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης:*

Σε αυτή την κατηγορία συναντάμε αειφύλλα και σκληρόφυλλα δένδρα και θάμνους, τα οποία έχουν προσαρμοστεί στις κλιματικές συνθήκες της Ελλάδας. Οι δύο κυριότεροι τύποι αυτής της βλάστησης είναι: τα αειθαλή δάση κωνοφόρων και τα αειθαλή πλατύφυλλα δένδρα. Στον πρώτο τύπο υπάγονται τα δάση χαλεπίου πεύκης (*Pinus halepensis*) σε όλη την χώρα εκτός της Κρήτης, της Θράκης και των νησιών του Ανατολικού Αιγαίου, όπου υπάρχουν δάση τραχείας πεύκης (*Pinus halepensis subsp. brutia*).

- *Παραμεσογειακή ζώνη βλάστησης:*

Η συγκεκριμένη ζώνη βλάστησης εμφανίζεται σε περιοχές με μεγαλύτερο υψόμετρο από την Ευμεσογειακή ζώνη. Σε αυτή την κατηγορία συναντάμε τα θερμόφιλα φυλλοβόλα δάση με βασικότερα είδη: τις δρύες (*Quercus spp.*), την καστανιά (*Castanea sativa*), την οστριά (*Ostrya carpinifolia*), τον ανατολικό γαύρος (*Carpinus orientalis*), τη φλαμουριά (*Tilia tomentosa*) και τον φράξο (*Fraxinus ornus*).

- *Ζώνη βλάστησης οξιάς-ελάτης:*

Η συγκεκριμένη κατηγορία βλάστησης ευδοκμεί σε ακόμα μεγαλύτερο υψόμετρο όπου επικρατεί ορεινό μεσογειακό κλίμα. Το είδος της χλωρίδας χαρακτηρίζεται ως μεσόφιλη και ψυχρόβια βλάστηση και διαχωρίζεται σε δύο επιμέρους υποκατηγορίες: Στην πρώτη, ο κύριος αντιπρόσωπος είναι η κεφαλληνιακή ελάτη (*Abies cerhalonica*) και εμφανίζεται από την Στερεά Ελλάδα μέχρι τα νοτιότερα σημεία της χώρας. Αντίστοιχα, η δεύτερη υποκατηγορία εξαπλώνεται στη βόρεια Ελλάδα και έχει ως κυριότερο είδος την οξιά (*Fagus sylvatica*) και την υβριδογενή ελάτη (*Abies borisii-regis*).

- *Ζώνη βλάστησης ψυχρόβιων κωνοφόρων:*

Είναι η ζώνη βλάστησης των υψηλότερων όρων της βόρειας Ελλάδας και περιλαμβάνει τα ψυχρόβια κωνοφόρα . Τα κυριότερα είδη αυτής της ζώνης είναι: η ερυθρελάτη (*Picea abies*), η δασική πεύκη (*Pinus sylvestris*) και η σημύδα (*Betula pendula*). (Κοράκης,2012)

Συμπερασματικά, η Ελλάδα έχει ιδιαίτερα πλούσια χλωρίδα και πανίδα. Τα δασικά οικοσυστήματα της χώρας ποικίλουν ανάλογα το υψόμετρο και την περιοχή και εμφανίζουν πληθώρα φυτικών κατηγοριών.

2.2 Θεσμικό πλαίσιο

Στην Ελλάδα, για την προστασία των δασικών εκτάσεων, αλλά και για την ανάθεση αρμοδιοτήτων στους κρατικούς φορείς, έχουν θεσμοθετηθεί νόμοι και προεδρικά διατάγματα. Στη συνέχεια, επιχειρούμε να καταγράψουμε το συγκεκριμένο θεσμικό πλαίσιο και την εξέλιξη που είχε με το πέρασμα των ετών:

-*Νόμος 998/1979 (ΦΕΚ 289 Α')* “Περί προστασίας των δασών και των δασικών εν γένει εκτάσεων της χώρας”.

Είναι ο πρώτος νόμος που αφορά τις δασικές εκτάσεις στην Ελλάδα, έχει τροποποιηθεί με το Νόμο 3208/2003.

-*Προεδρικό Διάταγμα 575/1980 (ΦΕΚ 157 Α')* “Περί κηρύξεως ιδιαίτερος ευαίσθητων εις πυρκαγιάς περιοχών δασών και δασικών εκτάσεων ως επικίνδυνων”.

-*Νόμος 1892/1990 (ΦΕΚ 101 Α')* “Για τον εκσυγχρονισμό και την ανάπτυξη και άλλες διατάξεις”.

Αυτός ο νόμος δίνει κατευθύνσεις που αφορούν τις αρμοδιότητες Υπουργείου Γεωργίας. Ακόμα, απαγορεύει τις ρίψεις υλικών και απορριμμάτων σε δάση και δασικές εκτάσεις. Τέλος, αναφέρει ρητά την υποχρέωση για αναδάσωση των δασών και των δασικών εκτάσεων από το δημόσιο.

-*Νόμος 2612/1998 (ΦΕΚ 112/25-5-98)* “Ανάθεση της δασοπυρόσβεσης στο Πυροσβεστικό Σώμα και άλλες διατάξεις”.

Αρχικά, είναι ο πρώτος νόμος που θεσπίζει ως υπεύθυνο για την πρόληψη και την καταστολή των δασικών πυρκαγιών το Πυροσβεστικό Σώμα, ενώ μέχρι πρότινος αυτές ήταν αρμοδιότητες της δασικής υπηρεσίας. Ακόμα, ο νόμος ορίζει την υποχρέωση για τη δημιουργία επιχειρησιακού σχεδιασμού για την καταστολή των πυρκαγιών στα δάση και τις δασικές εκτάσεις, όπου επίσης ανατέθηκε στο ΠΣ. Τέλος, τα μέτρα για την πρόληψη των δασικών πυρκαγιών ανατέθηκαν στη Γενική Διεύθυνση Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος, δηλαδή τη δασική υπηρεσία. Εξάιρεση αποτελεί η θέσπιση των σχετικών πυροσβεστικών κανονισμών και διατάξεων, όπου αρμόδιο είναι το ΠΣ

-*Πυροσβεστική διάταξη Υπ' αριθ. 9/2000 (ΦΕΚ Β' 1459/30-11-2000)* “Κανονισμός ρύθμισης μέτρων για την πρόληψη και αντιμετώπιση πυρκαγιών σε δασικές και αγροτικές εκτάσεις.”

Η συγκεκριμένη διάταξη, αναφέρει τα μέτρα για την πρόληψη και αντιμετώπιση πυρκαγιών σε δασικές και αγροτικές εκτάσεις. Αυτά τα μέτρα περιλαμβάνουν ρυθμίσεις και διατάξεις εκτός των γενικών απαγορεύσεων.

-*Νόμος 3013/2002 (ΦΕΚ 102 Α')* “Αναβάθμιση της πολιτικής προστασίας και λοιπές διατάξεις.”

Ο νόμος αυτός ορίζει ως υπεύθυνη τη Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας για την κινητοποίηση και την οργάνωση των εμπλεκόμενων δημόσιων υπηρεσιών που ασχολούνται με την αντιμετώπιση των φυσικών καταστροφών, όπως: το Πυροσβεστικό Σώμα, η Ελληνική Αστυνομία, οι Ένοπλες Δυνάμεις, ομάδες εθελοντών, περιφερειακές και τοπικές αρχές, κ.α.

-*Νόμος 3208/2003 (ΦΕΚ 303 Α')* “Περί προστασίας των δασικών οικοσυστημάτων, κατάρτιση δασολογίου, ρύθμιση εμπραγμάτων δικαιωμάτων επί δασών και δασικών εν γένει εκτάσεων και άλλες διατάξεις”.

Ο νόμος αυτός περιλαμβάνει γενικές διατάξεις για τις δασικές πυρκαγιές, τις υποχρεώσεις των κρατικών φορέων, των οργανισμών κοινής ωφέλειας, των ιδιωτικών επιχειρήσεων και τις γενικότερες απαγορεύσεις. Επίσης, οριοθετεί τις δασικές εκτάσεις που είναι επικίνδυνες για να πληγούν από πυρκαγιές. Σχετικά με το ΠΣ, αναφέρει τις απαιτούμενες μονάδες αέρος και εδάφους για την κατάσβεση των δασικών πυρκαγιών, όπως και τους πυροσβεστικούς κανονισμούς για την αντιμετώπισή τους. Τέλος, περιέχει τις απαιτούμενες ενέργειες που θα σχετίζονται με την αποκατάσταση μετά το τέλος του φαινομένου.

Ο συγκεκριμένος νόμος δημιούργησε αντιδράσεις τόσο από την οικολογική όσο και από την επιστημονική κοινότητα. Η βασική αιτία αυτών των αντιδράσεων ήταν ότι για να χαρακτηριστεί μία έκταση δασική θα έπρεπε να έχει ποσοστό δασοκάλυψης 25%, ενώ μέχρι πρότινος το ποσοστό ήταν μόλις 15% από τον νόμο 998/79. Από αυτή την αλλαγή, περίπου 40.000.000 στρέμματα δασών - μέχρι τότε - αποχαρακτήριστθηκαν από δασικές εκτάσεις. Αυτός ο αριθμός στρεμμάτων αντιστοιχεί περίπου στο 30% του εδάφους της χώρας.

-*Νόμος 3613/2007 (ΦΕΚ 263 Α')* “Ρυθμίσεις θεμάτων Ανεξάρτητων Αρχών, Γενικού Επιθεωρητή Δημόσιας Διοίκησης, Σώματος Επιθεωρητών Ελεγκτών Δημόσιας Διοίκησης και λοιπών ζητημάτων αρμοδιότητας Υπουργείου Εσωτερικών”

Στο άρθρο 18 του συγκεκριμένου νόμου, θεσμοθετείται η λήψη των αποφάσεων για απομάκρυνση των πολιτών, όταν εξελίσσεται κοντινή καταστροφή, όπως οι δασικές πυρκαγιές. Η Διεύθυνση Σχεδιασμού και Αντιμετώπισης Εκτάκτων Αναγκών της Γενικής Γραμματείας Πολιτικής Προστασίας είναι υπεύθυνη για το σχεδιασμό και τη λήψη αυτών των αποφάσεων.

-*Νόμος 3818/2010 (ΦΕΚ 17/Α')* για την “Προστασία δασών και δασικών εκτάσεων του Νομού Αττικής, σύσταση Ειδικής Γραμματείας Επιθεώρησης Περιβάλλοντος και Ενέργειας και λοιπές διατάξεις”.

Αυτός ο νόμος ήρθε για να επαναφέρει το ποσοστό δασοκάλυψης, ώστε να χαρακτηριστεί μια έκταση δάσος στο 15%.

-*Νόμος 4249/2014 (ΦΕΚ 73 Α')* “Αναδιοργάνωση Ελληνικής Αστυνομίας, Πυροσβεστικού Σώματος, Γενικής Γραμματείας Πολιτικής Προστασίας κ.λπ.”

Ο συγκεκριμένος νόμος θεσπίστηκε για να αναθεωρήσει το άρθρου 18 του Ν.3613/2007 και συμπεριλαμβάνει τις οδηγίες για την οργανωμένη απομάκρυνση πολιτών από τη Διεύθυνση Σχεδιασμού και Αντιμετώπισης Εκτάκτων Αναγκών της Γενικής Γραμματείας Πολιτικής Προστασίας.

-*Υπουργική Απόφαση (ΦΕΚ Β' 5351)* του 2018, με την οποία θεσμοθετείται για πρώτη φορά στην Ελλάδα εθνική δασική πολιτική, με 20ετή χρονικό ορίζοντα (2018-2038). Οι δύο κυριότεροι στόχοι της εθνικής στρατηγικής για τα δάση είναι:

- Η ανάπτυξη και υιοθέτηση του μεσογειακού προτύπου δασοπονίας.
- Εξασφάλιση της αειφορίας και αύξηση της συνεισφοράς των δασικών οικοσυστημάτων στην οικονομία της χώρας μέσω της πολυλειτουργικότητας, της προσαρμοστικότητας και της ενίσχυσης του κοινωνικοοικονομικού τους ρόλου, υπό το πρίσμα της κλιματικής αλλαγής. (ΥΠΕΚΑ)

2.3 Στατιστικά στοιχεία των δασικών πυρκαγιών στην Ελλάδα

Για την καταγραφή των δασικών πυρκαγιών μέχρι το 1983 ήταν υπεύθυνη η Δασική Υπηρεσία. Από το 1998 έως σήμερα, αυτή η αρμοδιότητα έχει ανατεθεί στο Πυροσβεστικό Σώμα.

Από το 1983 έως το 2008 έχουν καταγραφεί στην Ελλάδα 36.085 δασικές πυρκαγιές, που είχαν ως αποτέλεσμα την αποτέφρωση 13.613.121 στρεμμάτων, νούμερο που αντιστοιχεί στο 10,3% της συνολικής έκτασης της χώρας. Οι αντιστοιχίες αυτών των αριθμών με τον πληθυσμό και την έκταση της χώρας είναι 3 πυρκαγιές ανά 1000 κατοίκους και 29 πυρκαγιές ανά 100km².

Οι 10 μεγαλύτερες δασικές πυρκαγιές αυτής της περιόδου, είχαν ως συνέπεια να καεί το 10,5% του συνόλου των αποτεφρωμένων εκτάσεων αυτής της περιόδου. Ενώ, από το 1983-2006 υπήρξαν 70 πυρκαγιές που έκαψαν περισσότερα από 20.000 στρέμματα.

Το 78,8% των καμένων εκτάσεων αυτής της περιόδου είχαν χαρακτηριστεί ως δασικές. Η περιοχή που αντιμετώπισε σε μεγαλύτερο βαθμό το πρόβλημα είναι η Πελοπόννησος, όπου συγκεντρώνει περίπου το 19% των περιστατικών εκδήλωσης δασικής πυρκαγιάς και το 27% των καμένων εκτάσεων για αυτή τη χρονική περίοδο.

Ο μήνας με τις περισσότερες και μεγαλύτερες δασικές πυρκαγιές είναι ο Αύγουστος και η ώρα που εμφανίζει μεγαλύτερη συχνότητα εκδήλωσης δασικής πυρκαγιάς είναι η 14:00.

Στη συνέχεια, ακολουθούν οι ανάλογοι στατιστικοί πίνακες για τη συγκεκριμένη χρονική περίοδο.

Πίνακας 1 «Ανάλυση δασικών πυρκαγιών περιόδου 1980-2008»

ΕΤΟΣ	Αριθμός Πυρκαγιών	Συνολική Καμένη Έκταση (εκτ.)	Καμένη Έκταση Δασών (εκτ.)	Καμένη Έκταση Μερ. Δασ. & άλλων εκτάσεων (εκτ.)	Αιτίες Δασικών πυρκαγιών		
					Ανθρωπογενή Αίτια	Φυσικά Αίτια	Άγνωστα Αίτια
1980	1.207	32.965,0	4.355,0	28.610,0	850,00	20,00	337,00
1981	1.159	81.417,0	38.653,0	42.764,0	719,00	12,00	428,00
1982	1.045	27.372,0	10.843,0	16.529,0	695,00	48,00	302,00
1983	968	19.613,0	10.907,0	8.706,0	545,00	38,00	385,00
1984	1.284	33.656,0	12.018,0	21.638,0	917,00	18,00	349,00
1985	1.442	105.450,0	48.631,0	56.819,0	804,00	38,00	600,00
1986	1.082	24.514,0	10.109,0	14.405,0	596,00	30,00	456,00
1987	1.266	46.315,0	13.605,0	32.710,0	659,00	63,00	544,00
1988	1.898	110.501,0	27.370,0	83.131,0	898,00	49,00	951,00
1989	1.284	42.364,0	23.600,0	18.764,0	599,00	48,00	637,00
M.O.	1.263,5	52.416,7	20.009,1	32.407,6	728,2	36,4	498,9
1990	1.322	38.593,0	21.088,0	17.505,0	643,00	44,00	635,00
1991	941	23.574,0	8.000,0	15.574,0	539,00	18,00	484,00
1992	2.042	66.347,0	23.194,0	43.153,0	868,00	61,00	1.113,00
1993	2.406	54.049,0	24.200,0	29.849,0	860,00	61,00	1.485,00
1994	1.954	52.603,0	23.392,0	29.211,0	765,00	96,00	1.102,00
1995	1.493	19.177,0	9.035,0	10.142,0	539,00	59,00	895,00
1996	1.527	22.990,0	8.111,0	14.879,0	452,00	50,00	1.025,00
1997	2.273	34.781,0	16.119,0	18.662,0	805,00	54,00	1.414,00
1998	1.842	92.901,0	46.077,0	46.824,0	211,00	46,00	1.585,00
1999	1.486	8.289,0	4.773,0	3.516,0	127,00	66,00	1.293,00
M.O.	1.728,6	41.330,4	18.398,9	22.931,5	580,9	55,5	1.103,1
2000	2.581	145.034,0	69.579,0	75.455,0	336,00	129,00	2.116,00
2001	2.658	18.342,0	8.423,0	9.929,0	405,00	177,00	1.953,00
2002	1.400	4.337,0	887,0	3.450,0	140,00	154,00	1.106,00
2003	1.425	3.263,0	960,0	2.303,0	157,00	241,00	1.026,00
2004	1.755	10.722,1	2.586,0	8.136,1			
2005	1.544	6.437,4	2.180,2	4.257,2			
2006	1.417	12.661,4	6.513,1	6.148,3			
2007	1.992	222.894,0	85.970,6	136.923,4			
2008	1.486	29.172,0	13.397,0	15.775,0			
M.O.	1.806,4	50.318,1	21.166,2	29.153,0	259,5	175,3	1.550,3

Πηγή: (ΥΠΕΚΑ, Ιδία επεξεργασία)

Στον παραπάνω πίνακα μπορούμε να διακρίνουμε το μέσο όρο του αριθμού των δασικών πυρκαγιών, της συνολικής καμένης έκτασης και της δασικής καμένης έκτασης για κάθε δεκαετία. Βλέπουμε ότι ο μέσος όρος του αριθμού των δασικών πυρκαγιών αυξάνεται διαρκώς όσο περνάνε τα χρόνια. Αντίθετα, οι καμένες εκτάσεις δασών μειώνονται διαρκώς. Ακόμα, ο μέσος όρος των συνολικών καμένων εκτάσεων δεν ακολουθεί συγκεκριμένο μοτίβο, καθώς τη δεκαετία 1990-1999 εμφανίζεται μειωμένος συγκριτικά με την προηγούμενη δεκαετία, ενώ στη συνέχεια αυξάνεται και φτάνει

περίπου στο μέγεθος του μέσου όρου της δεκαετίας 1980-1989. Τέλος, τα αίτια για την εκδήλωση των δασικών πυρκαγιών είναι κυρίως ανθρωπογενή και άγνωστα, ενώ τα φυσικά συγκεντρώνουν το μικρότερο ποσοστό.

Συνοπτικά, από τα στατιστικά στοιχεία του παραπάνω πίνακα, εξάγουμε το συμπέρασμα ότι ο αριθμός των δασικών πυρκαγιών δεν επηρεάζει απαραίτητα το σύνολο των καμένων δασικών εκτάσεων.

Οι παρακάτω 3 πίνακες αφορούν το μέσο όρο από περίπου 15.000 πυρκαγιές στη χρονική περίοδο 1980-2008 και προέρχονται από στατιστική έρευνα του ΥΠΕΚΑ.

Πίνακας 2 «Ετήσιος αριθμός πυρκαγιών και καμένη έκταση δασών και βοσκοτόπων κατά Γεωγραφικό διαμέρισμα (Μέσος όρος από δείγμα 15.000 πυρκαγιών την περίοδο 1980-2008)».

Διαμέρισμα	Αριθμός Πυρκαγιών	Ποσοστό%	Καμένη Έκταση στρ.	Ποσοστό%
Ήπειρος	158	10,6	27.891	5,46
Θεσσαλία	114	7,65	58.492	11,46
Θράκη	43	2,88	6.883	1,35
Κρήτη	152	10,19	42.277	8,28
Μακεδονία	240	16,1	89.960	17,62
Νησιά Αιγαίου	87	5,84	59.286	11,61
Νησιά Ιονίου	142	9,52	19.990	3,91
Πελοπόννησος	280	18,78	83.786	16,41
Στερεά Ελλάδα	275	18,44	122.044	23,9
Σύνολο	1.491	100	510.609	100

Πηγή: (ΥΠΕΚΑ, <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=t8hJLV1AVS8%3D&tabid=707&language=el-GR>, Ιδία επεξεργασία)

Η Πελοπόννησος είναι η περιοχή που φαίνεται να έχει το μεγαλύτερο αριθμό πυρκαγιών, ενώ πολύ κοντά της είναι η Στερεά Ελλάδα που εμφανίζει τις περισσότερες καμένες εκτάσεις.

Πίνακας 3 «Συχνότητα πυρκαγιών στη διάρκεια του χρόνου (Μέσος όρος από δείγμα 15.000 πυρκαγιών την περίοδο 1980-2008)».

Μήνας	Αριθμός πυρκαγιών	Ποσοστό%
Ιανουάριος	17	1,81
Φεβρουάριος	23	2,45
Μάρτιος	34	3,62
Απρίλιος	37	3,94
Μάιος	30	3,19
Ιούνιος	76	8,09
Ιούλιος	163	17,34
Αύγουστος	210	22,34
Σεπτέμβριος	191	20,32
Οκτώβριος	133	14,15
Νοέμβριος	19	2,02
Δεκέμβριος	7	0,74
Σύνολο	940	100

Πηγή: (ΥΠΕΚΑ, Ιδία επεξεργασία)

Πίνακας 4 «Επιφάνεια δασών δασικών εκτάσεων και βοσκοτόπων που καίγεται κατά μήνα (Μέσος όρος από δείγμα 15.000 πυρκαγιών την περίοδο 1980-2008)».

Μήνας	Καμένη Έκταση στρ.	Ποσοστό%
Ιανουάριος	1011	0,2
Φεβρουάριος	2238	0,44
Μάρτιος	5696	1,12
Απρίλιος	5188	1,02
Μάιος	3393	0,66
Ιούνιος	29957	5,87
Ιούλιος	124973	24,47
Αύγουστος	201338	39,42
Σεπτέμβριος	98079	19,2
Οκτώβριος	33024	6,47
Νοέμβριος	3239	0,63
Δεκέμβριος	2609	0,51
Σύνολο	510745	100

Πηγή: (ΥΠΕΚΑ, Ιδία επεξεργασία)

Όπως αναφέραμε νωρίτερα, ο Αύγουστος είναι ο μήνας που εκδηλώνονται οι περισσότερες πυρκαγιές, ενώ από το Νοέμβριο μέχρι και το Μάιο οι δασικές πυρκαγιές είναι αισθητά λιγότερες. Αντίστοιχα, οι περισσότερες καμένες εκτάσεις εμφανίζονται τους καλοκαιρινούς μήνες Ιούλιο και Αύγουστο, ενώ τους χειμερινούς είναι ελάχιστες.

Στη συνέχεια, θα παραθέσουμε αντίστοιχα στατιστικά για τις δασικές πυρκαγιές μέχρι το 2018, όπου είναι διαθέσιμα και θα προσπαθήσουμε να αναλύσουμε την πορεία του φαινομένου.

Το 1998 ήταν το έτος ίδρυσης του Ευρωπαϊκού Πληροφοριακού Συστήματος Δασικών Πυρκαγιών (European Forest Fire Information System EFFIS), το οποίο συλλέγει τα στοιχεία που του προσκομίζει η Γενική Δ/νση Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος του ΥΠΕΚΑ. Στη συνέχεια, δημιουργεί εκθέσεις για την εξέλιξη του φαινομένου στη χώρα, που βασίζονται σε αυτά τα στατιστικά στοιχεία. (<https://dasarxeio.com/2019/09/01/70454/comment-page-1/>)

Πίνακας 5 «Ανάλυση των δασικών πυρκαγιών στην Ελλάδα την περίοδο 2009-2018 σύμφωνα με το EFFIS».

Έτος	Αριθμός Πυρκαγιών	Καμένη έκταση σε εκτ.
2009	1063	35.342,32
2010	1052	8.967,30
2011	1613	29.144,40
2012	1559	59.924,30
2013	862	46.676,46
2014	552	25.846,11
2015	510	7.095,75
2016	777	26.593,50
2017	1083	13.393,06
2018	793	15.463,61
Σύνολο	9864	268.446,81

Πηγή: (<https://effis.jrc.ec.europa.eu/applications/data-and-services/> ,Ιδία επεξεργασία)

Ο παραπάνω πίνακας προκύπτει από την επεξεργασία των στοιχείων των εκθέσεων του EFFIS για την Ελλάδα, τη χρονική περίοδο 2009-2018. Ωστόσο, σε αρκετές από τις ετήσιες εκθέσεις αναφέρεται ότι δεν είχε δοθεί το σύνολο των στοιχείων από τη Γενική Δ/νση Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος του ΥΠΕΚΑ, όταν συντάχθηκαν οι εκθέσεις. Για αυτό το λόγο, δημιουργήσαμε ανάλογο πίνακα που βασίζεται στα στοιχεία τα οποία έδωσε στη δημοσιότητα η Γενική Δ/νση Δασών και Φυσικού Περιβάλλοντος του ΥΠΕΚΑ για την ίδια χρονική περίοδο.

Πίνακας 6 «Ανάλυση των δασικών πυρκαγιών στην Ελλάδα την περίοδο 2009- 2018 σύμφωνα με το ΥΠΕΚΑ».

Έτος	Αριθμός Πυρκαγιών	Έκταση σε στρεμ.	Στρέμματα ανά πυρκαγιά
2009	1063	353.423	332,48
2010	1052	89.673	85,24
2011	1613	291.444	180,68
2012	2903	256.882,10	88,49
2013	2210	118.133,40	53,45
2014	1063	67.109,98	63,13
2015	1252	71.899,10	57,47
2016	1666	207.137,15	124,18
2017	2321	133.037	57,32
2018	1662	94.592,36	56,91
Σύνολο	20.283	4.203.991,09	2.414,66

Πηγή: (<https://dasarxeio.com/2019/09/01/70454/comment-page-1/> ,Ιδία επεξεργασία)

Από τη σύγκριση των δύο πινάκων βλέπουμε ότι υπάρχουν σημαντικές διαφορές, καθώς σε ορισμένα έτη ο συνολικός αριθμός των πυρκαγιών είναι σχεδόν διπλάσιος στα στοιχεία του ΥΠΕΚΑ συγκριτικά με τα στοιχεία του EFFIS, όπως και οι καμένες εκτάσεις είναι αντίστοιχα πολύ περισσότερες.

Σχετικά, με την εξέλιξη του φαινομένου, φαίνεται ότι παραμένει σημαντικό πρόβλημα για τη χώρα διαχρονικά, καθώς δεν υπάρχει ούτε ένα έτος με λιγότερες από 1000 πυρκαγιές και σημαντικό αριθμό καμένων εκτάσεων. Άρα, μπορούμε να πούμε με βεβαιότητα, ότι αποτελεί ένα διαχρονικό πρόβλημα για τη χώρα.

Στη συνέχεια θα αναφέρουμε τις μεγαλύτερες και καταστροφικότερες πυρκαγιές από το 2007 έως το 2018 στην Ελλάδα:

- Το 2007: Η Ελλάδα γνώρισε τις μεγαλύτερες καταστροφές από δασικές πυρκαγιές στην ιστορία της μέχρι τότε. Σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πληροφοριακό Σύστημα Δασικών Πυρκαγιών (EFFIS), εκείνο το καλοκαίρι εμφάνισε τρεις μεγάλες μακρές θερμές περιόδους, όπου η θερμοκρασία έφτασε μέχρι και τους 46 βαθμούς κελσίου. Στα τέλη του Αυγούστου εκδηλώθηκαν πέντε μεγάλες πυρκαγιές στην Πελοπόννησο που είχαν αποτέλεσμα να καούν 170.000 εκτ. , ενώ την ίδια περίοδο ξέσπασαν δύο μεγάλες πυρκαγιές στην Εύβοια που αποτέφρωσαν 25.000 εκτ. Τα οδυνηρά αποτελέσματα των πυρκαγιών εκείνου του καλοκαιριού ήταν να χάσουν τη ζωή τους 69 πολίτες, 9 εποχιακοί πυροσβέστες και 2 πιλότοι πυροσβεστικών μέσων. Ακόμα, από τις

πυρκαγιές καταστράφηκαν 1710 κτήρια και πολλά χωριά. Τέλος, στις δασικές εκτάσεις που κάηκαν, περιέχονται προστατευόμενες περιοχές όπως ο Εθνικός Δρυμός της Πάρνηθας. (<https://effis.jrc.ec.europa.eu/>)

- Το 2009: Σημειώθηκε μία μεγάλη πυρκαγιά στη βορειοανατολική Αττική στις 21 Αυγούστου όπου κατακάηκαν 13.000 εκτ. και υπήρξαν ζημιές σε 100 σπίτια. (<https://effis.jrc.ec.europa.eu/>)
- Το 2010: Σημειώθηκε μία μεγάλη πυρκαγιά στο νησί των Κυθήρων, όπου κατέκαψε 1200 εκτ. (<https://effis.jrc.ec.europa.eu/>)
- Το 2011: Στις 24 Αυγούστου, εκδηλώθηκε σημαντική πυρκαγιά στη Λευκίμμη Έβρου, όπου εξαιτίας των δυνατών ανέμων, επεκτάθηκε ταχύτατα και αποτέφρωσε 5.000 εκτ. δασικής έκτασης. (<https://effis.jrc.ec.europa.eu/>)
- Το 2012: Υπήρξαν δύο ιδιαίτερα καταστροφικές πυρκαγιές. Η πρώτη ξεκίνησε μεταξύ 7 και 8 Αυγούστου στο όρος Άθως, όπου διήρκησε 27 μέρες μέχρι την τελική της κατάσβεση και έκαψε 4.683,7 εκτ. Ωστόσο, η μεγαλύτερη πυρκαγιά του έτους, έλαβε χώρα στο νησί της Χίου, στις 18 Αυγούστου, όπου αποτεφρώθηκαν 11.005 εκτ. δασικής έκτασης. (<https://effis.jrc.ec.europa.eu/>)
- Το 2015: Σημειώθηκαν δύο μεγάλες πυρκαγιές τις μέρες 17-20 Ιουλίου. Η πρώτη ξεκίνησε στις 17 Ιουλίου, στην πόλη των Μολάων στη Λακωνία, όπου κατέκαψε 2.941,4 εκτ. δασικής έκτασης. Η δεύτερη ξεκίνησε την ίδια μέρα στο βουνό του Υμηττού στην Αττική, όπου αποτέφρωσε 792 εκτ. δασικής έκτασης. (<https://effis.jrc.ec.europa.eu/>)
- Το 2017: Υπήρξαν πέντε αρκετά μεγάλες πυρκαγιές: στα Κύθηρα, στην Ζάκυνθο, στην Αχαΐα και δύο στην Μεσσηνία. Ωστόσο, η μεγαλύτερη δασική πυρκαγιά, εκδηλώθηκε στην Αττική όπου αποτέφρωσε 2.050 εκτ. (<https://effis.jrc.ec.europa.eu/>)

- Το 2018: Το καλοκαίρι του έτους ήταν οδυνηρό για τη χώρα, καθώς στις 23 Ιουλίου εκδηλώθηκαν οι φονικές πυρκαγιές στην Κινέτα, στο Μάτι, στην Πεντέλη και στον Νέο Βουτζά, όπου είχαν ως αποτέλεσμα να χάσουν τη ζωή τους 101 πολίτες και 1 πυροσβέστης, ενώ άλλοι 113 πολίτες και 7 πυροσβέστες τραυματίστηκαν. Ακόμα, μεγάλος αριθμός κατοικιών και εγκαταστάσεων αποτεφρώθηκαν. Το 2018 ήταν το έτος με τις περισσότερες ανθρώπινες απώλειες στην ιστορία της χώρας. (<https://effis.jrc.ec.europa.eu/>)

Από τη μελέτη και ανάλυση των δεδομένων για τις δασικές πυρκαγιές στην Ελλάδα από το 1980 έως και το 2018, προκύπτει το συμπέρασμα ότι αυτό το καταστροφικό φαινόμενο πλήττει τη χώρα με ιδιαίτερη συχνότητα, με σημαντικές αρνητικές επιπτώσεις για το περιβάλλον και τον άνθρωπο.

Στη συνέχεια, θα επιχειρήσουμε να καταγράψουμε και να αναλύσουμε τις μεθόδους πρόληψης που ακολουθεί η χώρα για την αποτροπή εκδήλωσης του φαινομένου. Έπειτα, θα ακολουθήσει ανάλυση των μέσων και των τρόπων καταστολής που εφαρμόζονται από τις αρμόδιες κρατικές υπηρεσίες. Ενώ στο τέλος, θα εξετάσουμε τις πολιτικές αποκατάστασης που εφαρμόζονται στην Ελλάδα, στις πληγείσες από τις δασικές πυρκαγιές περιοχές.

2.4 Πολιτικές πρόληψης

Ως πολιτικές πρόληψης για τις δασικές πυρκαγιές, ορίζουμε το σύνολο των μέτρων και των ενεργειών, που έχουν στόχο να περιορίσουν τις πιθανότητες εκδήλωσης του φαινομένου από ανθρωπογενείς αιτίες και τη μείωση των κινδύνων για σφοδρή εξέλιξή του, αν αυτό ξεσπάσει.

Όπως αναφέρθηκε νωρίτερα, για την πρόληψη των δασικών πυρκαγιών στην Ελλάδα, υπεύθυνη είναι η Γενική Διεύθυνση Δασών και Δασικού Περιβάλλοντος, που ανήκει στο ΥΠΕΚΑ σύμφωνα με τον Ν. 2612/1998. Για την άσκηση του έργου της χρησιμοποιεί τις αρμόδιες υπηρεσίες της, που υπάγονται στις Αποκεντρωμένες Διοικήσεις του Υπουργείου Εσωτερικών. Ωστόσο, υπάρχει σύγχυση στις αρμοδιότητες της Γενικής Διεύθυνσης Δασών και Δασικού Περιβάλλοντος, καθώς από τη μη ενεργοποίηση του άρθρου 100 του Ν. 4249/2014, υπάρχει νομικό κενό όσον αφορά τον εντοπισμό της αρμόδιας υπηρεσίας για το συντονισμό της πρόληψης των δασικών πυρκαγιών, που δεν έχει καλυφθεί μέχρι σήμερα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, από το

1998 έως και σήμερα, να μην έχουν διασαφηνιστεί επαρκώς οι επιμέρους αρμοδιότητες του Πυροσβεστικού Σώματος και της Δασικής Υπηρεσίας και το πλαίσιο συνεργασίας, τους ώστε να υπάρχει επαρκής συντονισμός σχετικά με τη διαχείριση των πυρκαγιών. Επίσης, το ίδιο πρόβλημα υπάρχει στον τομέα των πολιτικών για την πρόληψη των δασικών πυρκαγιών και την προστασία των δασικών εκτάσεων, αλλά και την εκπόνηση των κατάλληλων αντιπυρικών σχεδίων. (GFMC, 2019)

Ενώ όλες οι χώρες της Ευρώπης επενδύουν όλο και μεγαλύτερα κεφάλαια στην πρόληψη των δασικών πυρκαγιών, στην Ελλάδα συμβαίνει το αντίθετο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, να μην υπάρχουν επιχειρησιακά αντιπυρικά σχέδια για αρκετές περιοχές από τα αντίστοιχα Δασαρχεία. Αξίζει να αναφέρουμε, ότι τα κεφάλαια που δαπανώνται για τη χρηματοδότηση των περιφερειακών Δασικών Υπηρεσιών είναι ιδιαίτερα χαμηλά (περίπου 20.000-30.000€ ανά νομό).

Η κύρια ευθύνη της πολιτικής προστασίας της Ελλάδας, είναι αρμοδιότητα του Υπουργείου Εσωτερικών και ειδικότερα της Γενικής Γραμματείας Πολιτικής Προστασίας. Η Πολιτική Προστασία για να φέρει εις πέρας τις υποχρεώσεις της, έχει στο δυναμικό της:

α) Εξειδικευμένο προσωπικό που έχει καταρτιστεί στους θεματικούς τομείς της πολιτικής προστασίας για εθνικό, περιφερειακό και τοπικό επίπεδο. Αυτοί οι επιστήμονες είναι αρμόδιοι για την εκπόνηση των αντιπυρικών σχεδίων, αλλά και για την εφαρμογή τους στην πράξη.

β) Όλες τις κρατικές υπηρεσίες, καθώς και τους οργανισμούς τοπικής αυτοδιοίκησης, που είναι επιφορτισμένες με επιχειρησιακή ετοιμότητα για τις δράσεις που ορίζει η Πολιτική. Παραδείγματα τέτοιων υπηρεσιών είναι: το Πυροσβεστικό Σώμα, Λιμενικό Σώμα, Ελληνική Αστυνομία, και οι Ένοπλες Δυνάμεις.

γ) Ομάδες εθελοντών εξειδικευμένων και μη, που επιχειρούν, όπου ορίζει η Πολιτική Προστασία και εντάσσονται στα επιχειρησιακά της σχέδια. (Ταμπάκης και Καρανικόλα, 2015).

Οι επιμέρους κατηγορίες άσκησης μέτρων που κάθε χώρα οφείλει να περιλαμβάνει στο εθνικό της σχέδιο για την πρόληψη των δασικών πυρκαγιών είναι κοινές, ωστόσο οι πολιτικές που ασκούνται είναι διαφορετικές. (GFMC, 2019)

Αυτές οι κατηγορίες είναι:

- Διερεύνηση των αιτίων.
- Ευαισθητοποίηση και ενημέρωση.
- Τεχνικά μέτρα.
- Νομοθετικά μέτρα.
- Κατάλληλη διαχείριση του δάσους.
- Προκατασταλτικός σχεδιασμός.
- Ετοιμότητα - σύστημα εκτίμησης κινδύνου.
- Εντοπισμός των πυρκαγιών από το έδαφος και τον αέρα

(Ξανθόπουλος, 2012)

Θα επιδιώξουμε να αναλύσουμε πώς εφαρμόζεται κάθε κατηγορία μέτρων για την πρόληψη των δασικών πυρκαγιών στην Ελλάδα και να επισημάνουμε τυχόν ελλείψεις.

- *Διερεύνηση των αιτίων:*

Για την κατανόηση του προβλήματος απαιτείται η συλλογή των κατάλληλων στατιστικών δεδομένων για το φαινόμενο, ώστε οι ειδικές επιστημονικές ομάδες να τα αναλύσουν και στη συνέχεια να βρουν τις απαραίτητες λύσεις. Στην Ελλάδα τα στοιχεία για τις δασικές πυρκαγιές συλλέγονται από τη Γενική Διεύθυνση Δασών και Δασικού Περιβάλλοντος και από το Πυροσβεστικό Σώμα. (Ξανθόπουλος, 2012) Ενώ, όπως αναφέραμε νωρίτερα, οι υπεύθυνες επιστημονικές ομάδες για την αξιολόγηση των στοιχείων και την μετέπειτα δημιουργία σχεδίων πρόληψης, υπάγονται στη Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας. (Ταμπάκης και Καρανικόλα, 2015).

- *Ευαισθητοποίηση και ενημέρωση:*

Η ευαισθητοποίηση και η ενημέρωση των πολιτών για το φαινόμενο των δασικών πυρκαγιών και τους τρόπους πρόληψής του, επιτυγχάνεται μέσω συγκεκριμένων μεθόδων. Μερικές από αυτές είναι: οι διαφημίσεις στα μέσα ενημέρωσης και το ιντερνέτ, οι ενημερώσεις στα σχολεία, η δημιουργία εθελοντικών ομάδων κ.α. (Ξανθόπουλος, 2009). Στη χώρα μας, υπεύθυνη για την ενημέρωση των πολιτών είναι η Γενική Γραμματεία Προστασίας του Πολίτη, όπου μέσω ενημερωτικών φυλλαδίων και τηλεοπτικών διαφημίσεων, ασκεί αυτή την πολιτική. Αυτό το μέτρο

δεν περιλαμβάνεται σε κάποιο γενικότερο σχέδιο πρόληψης και αποτελεί ξεχωριστό μέτρο που ωστόσο επιφέρει θετικό αποτέλεσμα. (GFMC, 2019)

- *Τεχνικά μέτρα:*

Σε αυτή την κατηγορία πολιτικών πρόληψης ανήκουν όλα τα μέτρα που συνδυάζονται με τεχνολογικές παρεμβάσεις και αποσκοπούν στη μείωση ανθρωπογενών αιτιών για την εκδήλωση δασικών πυρκαγιών. Τα βασικότερα παραδείγματα αποτελούν: οι αλλαγές στους καταλύτες των αυτοκινήτων και στα τα υλικά των φρένων των σιδηροδρόμων, που αποτελούσαν συχνό αίτιο πυρκαγιάς. Ενώ, ένα ακόμα μέτρο που στοχεύει άμεσα στη μείωση του κινδύνου εκδήλωσης του φαινομένου από την ανθρώπινη δραστηριότητα, είναι οι αλλαγές στα καπνιστήρια που χρησιμοποιούν οι μελισσοκόμοι. (Ξανθόπουλος, 2012)

- *Νομοθετικά μέτρα:*

Αυτά τα μέτρα είναι ιδιαίτερα χρήσιμα, όταν το υπάρχον νομικό πλαίσιο δεν είναι πλήρως σαφές και υπάρχουν διχογνωμίες. Η Ελλάδα είναι η μόνη χώρα της Ευρώπης που δεν έχει ολοκληρωθεί το δασολόγιο και όπου δεν υπάρχουν δασικοί χάρτες για όλες τις περιοχές. Αυτό, έχει ως αποτέλεσμα, επιτρέπει να στοχεύουν στην εκμετάλλευση δασικών εκτάσεων και να οδηγούνται σε εμπρησμούς για να πετύχουν το σκοπό τους. Για αυτό, υπάρχει η αναγκαιότητα σαφήνειας του νομικού πλαισίου και των επιμέρους ποινών για τους παραβάτες. (Ξανθόπουλος, 2012)

- *Κατάλληλη διαχείριση του δάσους:*

Για τον καθαρισμό και τη φροντίδα των δημόσιων δασών και δασικών εκτάσεων, αρμόδιο είναι το Δασαρχείο. Επίσης, για την αναβάθμιση του μεταφορικού δικτύου πλησίον αλλά και εντός των δασικών εκτάσεων, υπεύθυνοι είναι το Δασαρχείο και ο εκάστοτε Δήμος. (Ταμπάκης και Καρανικόλα, 2015).

- *Προκατασταλτικός (αντιπυρικός) σχεδιασμός:*

Αποτελεί το σύνολο των ενεργειών που αποσκοπούν στη δημιουργία ενός ενιαίου σχεδίου που θα επιτρέπει το γρήγορο εντοπισμό των συμβάντων του φαινομένου και στην ταχύτητα και απρόσκοπτη αποστολή των δυνάμεων κατάσβεσης. Αυτές οι ενέργειες περιλαμβάνουν τα επιμέρους αντιπυρικά σχέδια, τις κατάλληλες

υποδομές, την εξάσκηση του προσωπικού και την οργάνωση των συντονιστικών κέντρων. (Ξανθόπουλος, 2009) Η χώρα μας δεν εκμεταλλεύτηκε τα σημαντικά κεφάλαια που δόθηκαν από το Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης (ΕΤΠΑ) την περίοδο 2009-2013 για τη βελτίωση των τεχνολογικών μέσων και τη δημιουργία εθνικού σχεδίου πρόληψης, με φορέα υλοποίησης την Κοινωνία της Πληροφορίας Α.Ε. (ΚτΠ). Αυτό συνέβη γιατί δεν υπήρξε συνεργασία μεταξύ των αρμόδιων υπηρεσιών, ούτε εθνικός σχεδιασμός, με αποτέλεσμα να δημιουργηθούν αρκετά επιχειρησιακά σχέδια που εν τέλει δεν εφαρμόστηκαν ποτέ στην πράξη. Ωστόσο, υπάρχουν ορισμένες εξαιρέσεις, όπως αυτή του Δασαρχείου Πάρνηθας, όπου εφαρμόζει ένα ολοκληρωμένο αντιπυρικό σχέδιο βασισμένο στις τελευταίες τεχνολογικές εξελίξεις. (GFMC, 2019)

- *Ετοιμότητα - σύστημα εκτίμησης κινδύνου:*

Στην Ελλάδα, με την εφαρμογή του άρθρου 25 του Ν.998/1979, ορίζονται οι δασικές εκτάσεις που χαρακτηρίζονται ως ιδιαίτερα ευάλωτες για την εκδήλωση δασικών πυρκαγιών σε επίπεδο Δασαρχείου. Ακόμα, κατά την διάρκεια της αντιπυρικής περιόδου (1 Μαΐου -31 Οκτωβρίου), σε καθημερινή βάση η ΓΓΠΠ εκδίδει δελτίο κινδύνου πυρκαγιάς, το οποίο αποτυπώνεται με τη μορφή χάρτη. Οι αρμόδιες υπηρεσίες λαμβάνουν αυτούς τους χάρτες που έχουν ισχύ για την επόμενη μέρα και αποτελούν το μοναδικό προηγμένο τεχνολογικό μέσο στον επιχειρησιακό τομέα της πρόληψης, αν και έχουν σημαντικές αδυναμίες. Αυτές επικεντρώνονται στο γεγονός ότι αυτοί οι χάρτες έχουν χωρική ανάλυση μόνο σε επίπεδο Δασαρχείου, ενώ θα ήταν χρήσιμο να εκδίδονταν και χάρτες με μεγαλύτερη χρονική ισχύ για ολόκληρη τη χώρα. Επίσης, η ΓΓΠΠ δημοσιεύει οδηγίες προς τους πολίτες με στόχο τη μείωση των πιθανοτήτων εκδήλωσης πυρκαγιών από ανθρώπινη αμέλεια. Ωστόσο, αυτές οι οδηγίες διανέμονται κυρίως μέσω της τηλεόρασης και η αφομοίωσή τους από το κοινωνικό σύνολο δεν κρίνεται επαρκής.(GFMC, 2019)

- *Εντοπισμός των πυρκαγιών από το έδαφος και τον αέρα:*

Η ανίχνευση και ο εντοπισμός των πυρκαγιών γίνεται συνήθως μέσω ειδικών πύργων παρατήρησης. Αυτοί είναι χωροθετημένοι σε επιλεγμένα σημεία και ο εντοπισμός γίνεται από ειδικά αεροπλάνα και από περιπατητές. Πλέον, με την εξέλιξη την επιστήμης, σε ορισμένες χώρες χρησιμοποιούνται ειδικοί αισθητήρες και θερμικοί υπέρυθροι σαρωτές για την ανίχνευση των πυρκαγιών . Ο στόχος

όλων των μέσων εντοπισμού των πυρκαγιών είναι η άμεση ειδοποίηση των αρχών, ώστε τα μέσα κατάσβεσης να βρίσκονται στο σημείο της πυρκαγιάς σε χρόνο μέχρι 15 λεπτών. (Ταμπάκης και Καρανικόλα, 2015). Στην Ελλάδα δεν υπάρχει ενιαία εθνική στρατηγική για την ανίχνευση των δασικών πυρκαγιών. Έτσι, συνήθως ο κάθε εμπλεκόμενος φορέας χαράζει τη δικιά του πολιτική, χωρίς να υπάρχει συνεργασία και οργάνωση με τους υπόλοιπους φορείς. Επίσης, εξαιτίας των νομικών κενών που αναφέρθηκαν νωρίτερα, δεν αξιοποιούνται τα πυροφυλάκια που ανήκουν στη Δασική Υπηρεσία και θα είχαν σημαντική συμβολή στη μείωση του προβλήματος. Ακόμα, αξίζει να αναφέρουμε, ότι τα τελευταία έτη το ΠΣ και η Ελληνική Αστυνομία έχουν στην κατοχή τους εναέρια, μη επανδρωμένα μέσα, που έχουν τη δυνατότητα ανίχνευσης των πυρκαγιών, όμως δεν έχουν τεθεί σε επιχειρησιακή εφαρμογή. Αυτό οφείλεται στην έλλειψη καταρτισμένου τεχνολογικά προσωπικού και στις αντιρρήσεις των κρατικών φορέων για άμεσο εκσυγχρονισμό. (GFMC, 2019)

ΕΘΝΙΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΓΙΑ ΤΑ ΔΑΣΗ (ΕΣΔ) 2018-2038:

Όπως αναφέραμε νωρίτερα αποτελεί τον πρώτο εθνικό σχεδιασμό για τα δάση.

Ειδικότερα στο Πρώτο Σχέδιο Δράσης του Σχεδίου Στρατηγικής Ανάπτυξης της Δασοπονίας, οι βασικοί στόχοι είναι: η πρόληψη και η μείωση των περιστατικών των δασικών πυρκαγιών. Ακόμα, αποσκοπεί στην ελάττωση της έντασης και των συνεπειών του φαινομένου, όταν εκδηλώνεται. Τέλος, περιέχει δράσεις για την προστασία των περιοχών που υπάρχει μίξη οικισμών με δασικές εκτάσεις. (ΥΠΕΚΑ)

Η θεσμοθέτηση της Εθνικής Στρατηγικής για τα Δάση, αποτελεί μία ιδιαίτερα θετική εξέλιξη για το διαχρονικό πρόβλημα των δασικών πυρκαγιών στη χώρα. Ωστόσο, επειδή τα επιμέρους μέτρα και πολιτικές δεν έχουν εφαρμοστεί, δεν είμαστε σε θέση να κρίνουμε την αποδοτικότητά της. (ΥΠΕΚΑ)

2.5 Καταστολή (μέθοδοι, τρόποι και εργαλεία)

Η καταστολή των δασικών πυρκαγιών είναι μία ιδιαιτέρως δύσκολη και επικίνδυνη διαδικασία, που απαιτεί τις κατάλληλες γνώσεις, πειθαρχία, οργάνωση και ταχύτητα από τους επαγγελματίες που την αναλαμβάνουν. Στην Ελλάδα, για την καταστολή όλων των κατηγοριών των πυρκαγιών, επιφορτισμένοι είναι οι αξιωματικοί και οι

πυροσβέστες του ΠΣ. Ωστόσο, ανάλογα με τις συνθήκες και την ένταση του φαινομένου σε αρκετές περιπτώσεις, για την κατάσβεση των πυρκαγιών συνδράμουν και άλλοι κρατικοί φορείς όπως: η Δασική Υπηρεσία, η τοπική αυτοδιοίκηση, ο στρατός και ομάδες εθελοντών. Όσο πιο άμεση είναι η επέμβαση των μέσων καταστολής, τόσο πιο εύκολη και λιγότερο δαπανηρή είναι η διαδικασία. Για αυτό, είναι πολύ σημαντικό να ενημερώνεται το ΠΣ, όσο γρηγορότερα γίνεται από την εκδήλωση του φαινομένου. Στη χώρα μας λειτουργεί ο αριθμός 199, όπου όλοι οι πολίτες, σε όποιο σημείο και αν βρίσκονται, μπορούν να ενημερώσουν άμεσα το ΠΣ για την εκδήλωση φωτιάς. Έτσι, μπορούν να βοηθήσουν ουσιαστικά το έργο των πυροσβεστών. (Ξανθόπουλος, 2009)

Σχετικά με την οργάνωση για την αντιμετώπιση των δασικών πυρκαγιών στην Ελλάδα, ισχύει ότι σε επίπεδο Δήμου την ευθύνη έχει το Συντονιστικό Τοπικό Όργανο (Σ.Τ.Ο), στο οποίο Προεδρεύει πάντα ο Δήμαρχος και η συνεδρίαση του διαρκεί όσο το φαινόμενο. Αν η πυρκαγιά εξαπλώνεται σε δύο ή περισσότερους Δήμους, την ευθύνη έχει το ΣΤΟ της Περιφέρειας. (Ταμπάκης και Καρανικόλα, 2015).

Στις περισσότερες περιπτώσεις δασικών πυρκαγιών οι επίγειες δυνάμεις αναλαμβάνουν την κατάσβεση. Οι εναέριες δυνάμεις έχουν κυρίως βοηθητικό ρόλο στη διαδικασία της καταστολής και όταν το επιτρέπουν οι καιρικές συνθήκες. (Γκόφας, 2001).

Το ΠΣ, που όπως αναφέραμε είναι αρμόδιο για την καταστολή των πυρκαγιών στην χώρα, οργανώνεται σε κεντρικές και περιφερειακές υπηρεσίες:

Κεντρικές Υπηρεσίες ΠΣ

- Αρχηγείο ΠΣ
- Πυροσβεστική Ακαδημία
- Υγειονομική Υπηρεσία
- Διεύθυνση Αντιμετώπισης Εγκλημάτων Εμπρησμού
- Ενιαίο Συντονιστικό Κέντρο Επιχειρήσεων
- Υπηρεσία Εναερίων Μέσων
- Υπηρεσία Πλωτών Μέσων
- Διεύθυνση Επιθεώρησης και Ελέγχου Υπηρεσιών

Περιφερειακές Υπηρεσίες ΠΣ

- 13 Περιφερειακές Πυροσβεστικές Διοικήσεις
 - 51 Διοικήσεις Πυροσβεστικών Υπηρεσιών Νομών
 - 8 Ειδικές Μονάδες Αντιμετώπισης Καταστροφών
 - 120 Πυροσβεστικές Υπηρεσίες – Πυροσβεστικού Σταθμούς Πόλεων, Αεροδρομίων και Λιμένων
 - 121 Πυροσβεστικά Κλιμάκια
 - 2 Πυροσβεστικά Συνεργεία
 - 2 Εθελοντικούς Πυροσβεστικούς Σταθμούς
 - 11 Εθελοντικά Πυροσβεστικά Κλιμάκια
- (Γκουρμπατσή, 2015)

Ανθρώπινο Δυναμικό

Το ΠΣ απαρτίζεται από σημαντικό αριθμό ανθρώπινου δυναμικού, το οποίο υπολογίζεται στους 12.942.

Οι μόνιμοι πυροσβέστες είναι περίπου 8.700, ενώ περίπου 3.700 εργάζονται με πενταετή σύμβαση. Ακόμα, κάθε έτος στη αντιτυρική περίοδο προσλαμβάνονται 1.500 εποχικοί πυροσβέστες. Έτσι, η συνολική δύναμη του ΠΣ στις αντιτυρικές περιόδους αγγίζει τους 14.000 εργαζόμενους. Σε αυτό τον αριθμό προστίθενται οι εθελοντές του ΠΣ, αλλά και της Πολιτικής Προστασίας, που συμμετέχουν στη δασοπυρόσβεση, όταν είναι αναγκαίο. Τέλος, στις διάφορες υπηρεσίες του ΠΣ εργάζονται ακόμα 116 άτομα ως πολιτικό προσωπικό. (Γκουρμπατσή, 2015)

Ο αριθμός των εργαζομένων στο ΠΣ της Ελλάδας θεωρείται μεγάλος συγκριτικά με άλλες Ευρωπαϊκές Μεσογειακές χώρες, καθώς αντιστοιχούν 115 πυροσβέστες/ανά 100.000 κατοίκους, ενώ για παράδειγμα αυτός ο αριθμός για τη Γαλλία είναι 80.

(Γκουρμπατσή, 2015)

Το χρονικό διάστημα 1998-2018, οι επαγγελματίες του ΠΣ συμμετείχαν σε 81 εκπαιδευτικά σεμινάρια, που είχαν στόχο την επιμόρφωση και την κατάρτισή τους σχετικά με θέματα που αφορούν την κατάσβεση των δασικών πυρκαγιών. Η συνεχής βελτίωση των γνώσεων του ανθρώπινου δυναμικού αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για την αποδοτικότερη επιχειρησιακή τους ετοιμότητα. Όμως, στη χώρα μας δεν υπάρχουν προγράμματα που σχετίζονται με την κατάσβεση των δασικών πυρκαγιών

και περιλαμβάνουν όλους τους κρατικούς φορείς. Αυτό, έχει ως αποτέλεσμα να υπάρχει έλλειψη συνεργασίας και οργάνωσης, όταν εκδηλώνεται το φαινόμενο. (GFMC, 2019)

-Τα επίγεια μέσα που διαθέτει η Πυροσβεστική Υπηρεσία

Το Π.Σ. διαθέτει στόλο περίπου 3.115 οχημάτων, από τα οποία τα 1.722 είναι υδροφόρα οχήματα, τα 1.111 είναι βοηθητικά και τα 282 ειδικά οχήματα.

(Γκουρμπατσής, 2015)

Τα οχήματα διαχωρίζονται στις παρακάτω επιμέρους κατηγορίες:

- Οχήματα Α τύπου
- Οχήματα Β τύπου
- Οχήματα Γ τύπου
- Οχήματα Δ τύπου
- Διασωστικά
- Βραχυνιοφόρα
- Γερανούς
- Κλιμακοφόρα
- Ειδικά οχήματα

(<https://www.fireservice.gr/>)

Ωστόσο, αξίζει να αναφέρουμε ότι το 43% των οχημάτων του ΠΣ είναι ηλικίας 10-20 ετών και θεωρούνται απαρχαιωμένα. Ενώ, το σύνολο των οχημάτων εμφανίζουν συχνά μηχανικά προβλήματα από την υπερβολική χρήση και την κακή συντήρηση.

(GFMC, 2019)

-Τα εναέρια μέσα που διαθέτει η Πυροσβεστική Υπηρεσία

Το ΠΣ έχει στην κατοχή του δύο τύπους ελικοπτέρων, τα:

- BK 117 C1

Τα όποια έχουν εξωτερικό κάδο 910 λίτρων

Cargo Hook και έχουν τη δυνατότητα να μεταφέρουν εξωτερικό φορτίο. Ακόμα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για επιχειρήσεις διάσωσης.

Εικόνα 2-1 « Το BK 117 C1»



Πηγή: (<https://www.redstar.gr>)

- AS 332 L1 SUPER PUMA

Εικόνα 2-2 «Το As 332 L1 SUPER PUMA»



Πηγή: (<http://www.economy365.gr>)

Αυτός ο τύπος ελικοπτέρων χρησιμοποιείται κυρίως για διασώσεις και μεταφορές προσωπικού, ενώ έχουν και τη δυνατότητα να επιχειρήσουν ως μέσα κατάσβεσης, καθώς φέρουν εξωτερικό κάδο 3405 λίτρων cargo hook (Ταμπάκης και Καρανικόλα, 2015).

Ακόμα για την κατάσβεση των πυρκαγιών χρησιμοποιούνται 3 τύποι αεροσκαφών της ΠΑ:

- Τα CANADAIR CL 215

Εικόνα 2-3 «Το CANADAIR CL 215»



Πηγή:(<https://www.haf.gr/arsenal/>)

Επιχειρούν πρωτίστως σε αποστολές κατάσβεσης πυρκαγιών, ωστόσο μπορούν να βοηθήσουν σε επιχειρήσεις έρευνας και διάσωσης. Αυτός ο τύπος αεροσκάφους έχει τη δυνατότητα προσθαλάσωσης σε λίμνες ή θάλασσα και λήψης 5000 λίτρων νερού σε δώδεκα δευτερόλεπτα. Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί επιβραδυντικό υγρό.

- Τα CANADAIR CL-415

Εικόνα 2-4 «Το CANADAIR CL-415»



Πηγή:(<https://www.haf.gr/arsenal/>)

Είναι η νεότερη έκδοση της προηγούμενης κατηγορίας αεροσκαφών. Το χρησιμοποιούν για ίδιου τύπου αποστολές και ειδικότερα στην αεροπυρόσβεση. Έχει περισσότερες δυνατότητες από την προηγούμενη έκδοση του και το κυριότερο χαρακτηριστικό του είναι ότι το CL-415 έχει τη δυνατότητα λήψης 5455 λίτρων νερού σε 12 δευτερόλεπτα.

- Τα PZL M 18B “Dromader”

Εικόνα 2-5 «Το PZL M 18B Dromader»



Πηγή:(<https://www.haf.gr/arsenal/>)

Αυτός ο τύπος αεροσκαφών θεωρείται κατάλληλος για τη μορφολογία του ελληνικού εδάφους, αφού μπορεί να επιχειρήσει σε ορεινές δυσπρόσιτες περιοχές. Τα συγκεκριμένα αεροσκάφη έχουν τη δυνατότητα να μεταφέρουν 2500lt υγρού φορτίου.

Ακόμα, όταν υπάρχουν ανάγκες για μεταφορά πυροσβεστών σε ιδιαίτερα δύσβατες περιοχές χρησιμοποιούνται ελικόπτερα της Πολεμικής Αεροπορίας.

(<https://www.haf.gr/arsenal/>)

Όταν οι απαιτήσεις για εναέρια μέσα δασοπυρόσβεσης είναι μεγάλες, η χώρα ενοικιάζει πυροσβεστικά ελικόπτερα. Επίσης, είναι δυνατή η αποστολή βοήθειας από άλλες χώρες, έπειτα από αίτημα της Ελλάδας στον Ευρωπαϊκό Μηχανισμό Πολιτικής Προστασίας. (Ταμπάκης και Καρανικόλα, 2015).

Ο στόλος των εναέριων μέσων πυρόσβεσης της Ελλάδας εμφανίζει ορισμένα σημαντικά προβλήματα: Αρχικά, τα CANADAIR CL 215 θεωρούνται απαρχαιωμένα

και υπάρχουν παραδείγματα όπου έγιναν αναγκαστικές προσγειώσεις. Ακόμα, δεν ενδείκνυται για αποστολές όταν επικρατούν ισχυροί άνεμοι, φαινόμενο που συνήθως συνδυάζεται με τις δασικές πυρκαγιές στην χώρα. Επιπλέον, όλοι οι τύπου αεροσκαφών και ελικοπτέρων που επιχειρούν, έχουν εμφανίσει μηχανικά προβλήματα που οφείλονται στην ανεπαρκή συντήρηση. (GFMC, 2019)

Η οργάνωση των αεροσκαφών που χρησιμοποιούνται για την καταστολή των δασικών πυρκαγιών στη χώρα, σε αρκετές περιπτώσεις κρίνεται ανεπαρκής. Αυτό το συμπέρασμα προκύπτει από το γεγονός ότι υπάρχουν παραδείγματα μικρών πυρκαγιών, που για την κατάσβεσή τους κινητοποιήθηκαν τα εναέρια μέσα χωρίς να υπάρχει ανάγκη. Ενώ, σε άλλες περιπτώσεις υπήρξαν πυρκαγιές που είχαν καταστροφικές συνέπειες και δε δεσμεύτηκαν τα εναέρια μέσα για την κατάσβεσή τους έγκαιρα. (Ταμπάκης και Καρανικόλα, 2015).

2.6 Αποκατάσταση

Το σύνολο των μέτρων που αποσκοπούν στην επαναφορά των καμένων περιοχών και στην εξάλειψη των πιθανών κινδύνων που ελλοχεύουν, ονομάζεται μεταπυρική *αποκατάσταση*. Για να είναι πετυχημένη, απαιτείται η κατάλληλη επιστημονική έρευνα για κάθε περίπτωση ξεχωριστά, ώστε να παρθούν οι ανάλογες πολιτικές που θα επιφέρουν τα επιθυμητά αποτελέσματα. (Ξανθόπουλος, 2012)

Στη χώρα μας σύμφωνα με το Ν.998/1979 “Περί προστασίας δασών και δασικών εκτάσεων εν γένει της Χώρας” (ΦΕΚ 289 Α’) η Δασική Υπηρεσία είναι αρμόδια για την καταγραφή των ζημιών και την αποκατάσταση των καμένων δασικών περιοχών. Στο ετήσιο σχέδιο δράσεων της ΓΓΠΠ αναφέρεται η ευθύνη για οριοθέτηση των πυρόπληκτων περιοχών από την Γενική Διεύθυνση και τις Διευθύνσεις Αποκατάστασης Επιπτώσεων Φυσικών Καταστροφών της Γενικής Γραμματείας Υποδομών, του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών σύμφωνα με το (ΠΔ 123/2017 (ΦΕΚ 151 Α’). Η οριοθέτηση γίνεται σύμφωνα με τα διοικητικά όρια και με τη βοήθεια επιτόπιων ερευνών. Τέλος, οι καμένες περιοχές χαρτογραφούνται μέσω της υπηρεσίας Copernicus Emergency Management Service/Mapping της ΕΕ, ώστε να αξιολογηθούν οι ζημιές που προκλήθηκαν και να προγραμματιστούν οι κατάλληλες δράσεις για την αποκατάστασή τους. (GFMC, 2019)

Η διαδικασία που ακολουθείται για την αποκατάσταση των δασικών πυρκαγιών στην Ελλάδα, αλλά και στις υπόλοιπες χώρες, ακολουθεί επιστημονική μεθοδολογία. Έτσι, διαχωρίζεται σε επιμέρους βήματα, τα οποία επιδιώκουμε να αναλύσουμε παρακάτω:

Αρχικά, μετά την πυρκαγιά, η Δασική Υπηρεσία σε συνεργασία με το Δασαρχείο οφείλει να αποστείλει επιστημονική ερευνητική ομάδα. Ο σκοπός της είναι να συλλέξει τα απαραίτητα στοιχεία από την καμένη έκταση, έτσι ώστε να ξεκινήσουν οι διαδικασίες της αποκατάστασης. Η αξιοποίηση των τεχνολογικών μέσων, όπως: οι δορυφορικές εικόνες της περιοχής πριν και μετά την πυρκαγιά, GPS και ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές, είναι απαραίτητη για την εξαγωγή ασφαλών συμπερασμάτων για τις ζημιές που προξένησε η πυρκαγιά. (Ξανθόπουλος, 2014)

Στη συνέχεια, ακολουθεί ανάλυση της περιοχής που υποβαθμίστηκε από την πυρκαγιά. Εξετάζεται η γεωγραφική της θέση και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της, με τη χρήση του συστήματος συντεταγμένων. Έπειτα, ορίζεται η διοικητική υπαγωγή της περιοχής σε επίπεδο Αποκεντρωμένης Διοίκησης, Περιφέρειας, Δήμου και Δημοτικού διαμερίσματος. Ακόμα, ελέγχεται το ιδιοκτησιακό καθεστώς που ισχύει για την περιοχή, αν είναι δηλαδή δημόσια ή ιδιωτική ή συνδυασμός των δύο. Τέλος, γίνεται η χαρτογράφηση της καμένης περιοχής, η οποία είναι απαραίτητη για τα μετέπειτα βήματα που ακολουθούν. Αυτό συμβαίνει, γιατί μέσω αυτής της διαδικασίας οριοθετείται η καμένη περιοχή και διαχωρίζονται οι επιμέρους χρήσεις γης που υπήρχαν πριν την πυρκαγιά και οι οποίες πρέπει να αποκατασταθούν. Έτσι, ανάλογα την περίπτωση, ένα κομμάτι της κατεστραμμένης περιοχής μπορεί να κριθεί ως αναδασωτέο ή ορίζονται αντιπλημμυρικά και αντιδιαβρωτικά έργα. Για τη δημιουργία των χαρτών της περιοχής, αξιοποιούνται οι τοπογραφικοί χάρτες της περιοχής, σε συνδυασμό με ψηφιακή επεξεργασία μέσω υποβάθρων για τις χρήσεις γη και τις δορυφορικές εικόνες για την καμένη περιοχή. Με αυτό τον τρόπο προκύπτει το τελικό αποτέλεσμα. (Καούκης, 2014)

Έπειτα από αυτές τις ενέργειες, είναι δυνατή η κήρυξη της καμένης δασικής έκτασης ως αναδασωτέα. Αυτή η διοικητική πράξη περιλαμβάνεται στο Σύνταγμα της χώρας, στην παράγραφο 3 του άρθρου 117 και στο άρθρο 38 του Ν. 998/79, το οποίο τροποποιήθηκε με το Ν.4280/2014 (ΦΕΚ 159 Α). (Τσιτσώνη και Τσακαλδήμη, 2003)

Στην Ελλάδα μετά από μία δασική πυρκαγιά υπάρχουν οι εξής επιλογές σχετικά με την αποκατάσταση της ξυλώδους χλωρίδας:

- Η φύτευση νέων δένδρων στην περιοχή.
- Η προστασία της περιοχής με κατάλληλες πολιτικές, χωρίς να γίνει φύτευση δένδρων.
- Ο συνδυασμός των δύο παραπάνω.
- Η φύτευση σπόρων.

Η *φύτευση νέων δένδρων* στις καμένες περιοχές διαχωρίζεται σε δύο επιμέρους κατηγορίες: στη φύτευση νέων ειδών δένδρων και στη φύτευση του ίδιου είδους. Έχουν υπάρξει περιπτώσεις όπου για την αποκατάσταση καμένης δασικής περιοχής, επιλέχθηκε η φύτευση πλατύφυλλων φυλλοβόλων ειδών, τα οποία δεν είναι εύφλεκτα όσο τα Μεσογειακά είδη. Ωστόσο, αυτές οι προσπάθειες είχαν αποτυχημένη κατάληξη. Αυτό συνέβη γιατί αυτά τα είδη δεν ταιριάζουν στο Μεσογειακό κλίμα, με αποτέλεσμα να μην ευδοκιμήσουν. (Χριστακόπουλος και άλλοι, 2011)

Αντίστοιχα, σε άλλες περιπτώσεις επιλέχθηκε η φύτευση ίδιου τύπου δένδρων στις καμένες περιοχές. Αυτή, η πολιτική αποσκοπούσε κυρίως στην αισθητική αποκατάσταση των περιοχών και όχι στην οικολογική αναβάθμιση. Έτσι, συνήθως δεν είχε τα επιθυμητά αποτελέσματα, γιατί είχε μεγάλο οικονομικό κόστος, ενώ η επεξεργασία του εδάφους για τη φύτευση επέφερε υποβάθμιση των υπολοίπων οικοσυστημάτων της περιοχής. (Κωνσταντινίδης, 2007)

Η *προστασία των καμένων περιοχών χωρίς να γίνει φύτευση* επιλέγεται συνήθως σε περιπτώσεις όπου οι κατεστραμμένες δασικές εκτάσεις είναι μικρής οικολογικής αξίας. Οι πολιτικές που ακολουθούνται: είναι η ρητή απαγόρευση της βόσκησης στην περιοχή και η λήψη μέτρων για να μην υπάρξουν καταπατήσεις. Η εμπειρία έχει δείξει ότι αυτές οι πολιτικές έχουν θετικά αποτελέσματα, που οφείλονται στη φυσική αναγέννηση που έχουν τα Μεσογειακά δασικά οικοσυστήματα. (Κωνσταντινίδης, 2007)

Η *φύτευση σπόρων* δηλαδή η φύτευση σπερμάτων αντί δένδρων, είναι μία πολιτική που είναι διαδεδομένη σε άλλες χώρες. Στη χώρα μας έχει εφαρμοστεί επιτυχημένα στην Αττική. Ωστόσο, η έλλειψη επιστημονικών ερευνών για τον υπολογισμό του κόστους, δεν μας επιτρέπει να την εφαρμόζουμε κατά κόρον. (Κωνσταντινίδης, 2007)

Μία ακόμα σημαντική απόφαση που πρέπει να πάρουν οι επιστήμονες που έχουν αναλάβει τον μεταπτυρικό σχεδιασμό είναι η πολιτική που θα ακολουθήσουν σχετικά με τα *ιστάμενα δένδρα*. Με τον όρο *ιστάμενα δένδρα*, αναφερόμαστε στο σύνολο των δένδρων που μετά την πυρκαγιά έχουν επιβιώσει χωρίς ζημιές ή ελαφρώς καψαλισμένα. Υπάρχουν μαθηματικά μοντέλα πρόβλεψης για το αν θα επιβιώσουν τα δένδρα που φέρουν ζημιές από την πυρκαγιά, τα οποία αξιοποιούν οι επιστήμονες για να συλλέξουν τα απαραίτητα δεδομένα. Ωστόσο, η τελική απόφαση για τη διαχείριση αυτών των δένδρων, είναι δύσκολη και περίπλοκη. Αρχικά, πρέπει να εξεταστεί η διάβρωση του εδάφους και η συνεισφορά των δένδρων αυτών στην αντιμετώπιση του κινδύνου για πλημμύρες. (Αλμπάνης και άλλοι, 2015) Επιπλέον, τα *ιστάμενα δένδρα* είναι σημαντικό να μην κοπούν αν υπάρχει δυσκολία φυσικής αναγέννησης της καμένης δασικής έκτασης. Τέλος, η οικονομία της τοπικής κοινωνίας μπορεί να επηρεαστεί άμεσα από τα *ιστάμενα δένδρα*, αν γίνει εκμετάλλευση της ξυλείας τους από τους πολίτες. Συνοπτικά, οι αποφάσεις που αφορούν τη διαχείριση των *ιστάμενων δένδρων* πρέπει να λαμβάνονται με στόχο την οικολογική και οικονομική αναβάθμιση της περιοχής, έπειτα από την προσεκτική εξέταση όλων των παραμέτρων. (Ξανθόπουλος, 2014)

Εκτός των έργων για την αποκατάσταση της *ξυλώδους χλωρίδας* στις δασικές περιοχές που κάηκαν, οι επιστημονικές ομάδες ασχολούνται με τα έργα για την αποφυγή πλημμυρών και διάβρωσης του εδάφους. Η καταστροφή της *χλωρίδας* από τις πυρκαγιές αλλάζει τους μηχανισμούς που προϋπήρχαν και οδηγούσαν τα ύδατα της βροχής σε απορροή μέσω του υδρογραφικού δικτύου. Έτσι, είναι αναγκαία σε κάθε περίπτωση εκδήλωσης του φαινομένου, η μελέτη για τη θέσπιση των κατάλληλων μέτρων, που θα έχουν στόχο την αποφυγή του προβλήματος. Στην Ελλάδα, όπως αναφέραμε νωρίτερα, οι δασικές πυρκαγιές εκδηλώνονται κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες, ενώ οι πρώτες βροχές αρχίζουν τους φθινοπωρινούς μήνες. Για αυτό το λόγο, υπάρχει μικρό χρονικό διάστημα για τη χάραξη των κατάλληλων πολιτικών για τις αντιδιαβρωτικές μελέτες. Επίσης, αυτά τα έργα στις περισσότερες περιπτώσεις έχουν υψηλό κόστος για τη δημιουργία τους και οι κρατικοί φορείς θέτουν προτεραιότητες ανάλογα με τον κίνδυνο, για την περάτωσή τους.

Αυτά τα *αντιπλημμυρικά* και *αντιδιαβρωτικά* έργα κατηγοριοποιούνται ανάλογα με την αναγκαιότητα και το χρόνο υλοποίησής τους:

- Τα έργα πρώτης γραμμής εφαρμόζονται στην περιοχή που κάηκε σε σύντομο χρονικό διάστημα από την εκδήλωση του φαινομένου. Το πιο διαδεδομένο έργο είναι οι βαθμίδες, δηλαδή η τοποθέτηση σειρών από κομμένους κορμούς στις καμένες περιοχές. Η διάρκεια ζωής αυτού του έργου είναι περίπου 4-5 χρόνια. Στη χώρα μας τα αποτελέσματα των βαθμίδων είναι μέτρια. Αυτό οφείλεται κυρίως στο ότι δεν υπάρχει επαρκής συντήρηση του έργου. Ένα άλλο έργο πρώτης γραμμής είναι ο διασκορπισμός υλικών όπως για παράδειγμα το άχυρο και το πριονίδι στις καμένες περιοχές, με στόχο την κατακράτηση των υδάτων της βροχής. Αυτή η πολιτική δεν εφαρμόζεται σχεδόν ποτέ στη χώρα μας και άρα δεν μπορούμε να την κρίνουμε. Τέλος, υπάρχει η επιλογή φύτευσης σπόρων, όπως αναλύσαμε νωρίτερα.
- Τα έργα δεύτερης γραμμής αφορούν τεχνικά έργα, όπως τα φράγματα σε επιλεγμένα σημεία κοντά στις πληγείσες περιοχές. Αυτά τα φράγματα έχουν στόχο την κατακράτηση των φερτών υλικών και η κατασκευή τους γίνεται με υλικά φιλικά στο περιβάλλον, παράδειγμα αποτελούν οι κορμοί των δένδρων. Μία άλλη πολιτική που εντάσσεται σε αυτή την κατηγορία είναι η υλοτομία των νεκρών δένδρων περιμετρικά των κοιτών των κοντινών ρεμάτων. Έτσι, δημιουργείται ένα πλέγμα από τις βάσεις των κορμών, που έχει αντιδιαβρωτικά αποτελέσματα.
- Τα έργα τρίτης γραμμής περιλαμβάνουν τα έργα συντήρησης του αποστραγγιστικού δικτύου στο ορεινό τμήμα της περιοχής που κάηκε.
- Τα έργα τέταρτης γραμμής αφορούν τις πεδινές παρακείμενες περιοχές και περιλαμβάνουν τη δημιουργία διάφορων τύπων φραγμάτων πριν τη βρόχινη περίοδο. (Μπουρλέτσικας και Μπαλούτσος, 2014)

Συμπερασματικά, η αποκατάσταση των περιοχών που καταστράφηκαν από τις δασικές πυρκαγιές, περιλαμβάνει πλήθος μέτρων και πολιτικών που πρέπει να βασίζονται σε επιστημονική έρευνα. Στη χώρα μας υπάρχει η τεχνογνωσία για πετυχημένες μεταπυρικές μελέτες, ωστόσο η έλλειψη επαρκών κεφαλαίων, καθιστά δύσκολη την πραγματοποίησή τους.

3. Η περίπτωση της Ιταλίας

3.1 Στατιστικά στοιχεία των δασικών πυρκαγιών της Ιταλίας

Η Ιταλία, ως χώρα της Μεσογείου, αντιμετωπίζει διαχρονικά το φαινόμενο των δασικών πυρκαγιών. Το κλίμα της χαρακτηρίζεται από θερμά καλοκαίρια και ήπιους χειμώνες. Εμφανίζει σημαντικό αριθμό δασικών εκτάσεων που ξεπερνάνε τα 9.800.000 εκτάρια, ποσοστό που αντιστοιχεί στο 32% της συνολικής της επιφάνειας. (<https://www.falchidelsud.org/>)

Σύμφωνα με το EFFIS, από το 2007 έως το 2018 έχουν σημειωθεί πάνω από 71.000 πυρκαγιές στην Ιταλία, οι οποίες είχαν ως αποτέλεσμα να αποτεφρωθούν πάνω από 952.800 εκτάρια.

Πίνακας 7 «Ανάλυση των δασικών πυρκαγιών στην Ιταλία την περίοδο 2007-2018 σύμφωνα με το EFFIS».

Έτος	Αριθμός Πυρκαγιών	Καμένη έκταση σε εκτ.
2007	10.639	227.729
2008	6.486	66.329
2009	5.422	73.355
2010	4.884	46.537
2011	8.181	72.004
2012	8.252	130.814,00
2013	2.936	29.076,00
2014	3.257	36.125,00
2015	5.442	41.511,00
2016	4.793	47.926,00
2017	7.855	161.987
2018	3.220	19.481,00
Σύνολο	71.367	952.874,00

Πηγή: (<https://effis.jrc.ec.europa.eu/applications/data-and-services/> ,Ιδία επεξεργασία)

- Το 2007: στους καλοκαιρινούς μήνες σημειώθηκαν πολύ υψηλές θερμοκρασίες και ισχυροί άνεμοι, συνθήκες που ευνόησαν την εκδήλωση πυρκαγιών. Οι σημαντικότερες πυρκαγιές εκδηλώθηκαν στις 23 Ιουλίου, στις περιοχές Ναούρο και Λακίλα. Στην πρώτη κατακάηκαν 9.029 εκτάρια και στη δεύτερη 6.555

εκτάρια. Το σύνολο των πυρκαγιών εκείνο το έτος στοίχισε τη ζωή σε 23 ανθρώπους, ενώ υπήρξαν και 26 τραυματίες.

- Το 2008: οι περισσότερες πυρκαγιές εκδηλώθηκαν στην περιοχή της Καλάμπρια, όπου αποτεφρώθηκαν 18.009 εκτάρια. Από τις δασικές πυρκαγιές εκείνη τη χρονιά έχασαν τη ζωή τους 4 άνθρωποι και 30 τραυματίστηκαν.
- Το 2009: Η καταστροφικότερη πυρκαγιά ξεκίνησε στις 23 Ιουλίου στην Σαρντινία, όπου κάηκαν 9.500 εκτάρια γης. Ο απολογισμός των θυμάτων έφτασε τους 4 νεκρούς και τους 12 τραυματίες.
- Το 2010: οι περισσότερες από τις σημαντικότερες πυρκαγιές σημειώθηκαν στην περιοχή της Καλάμπρια, όπου συνολικά κατακάηκαν 5.208 εκτάρια. Επίσης, από το σύνολο των δασικών πυρκαγιών είχαμε 3 νεκρούς και 55 τραυματίες.
- Το 2011: στην περιοχή της Καλάμπρια υπήρξαν οι περισσότερες καμένες εκτάσεις από τις δασικές πυρκαγιές, που έφτασαν τα 14.437 εκτάρια. Ακόμα, εκείνη την χρονιά χάθηκαν 4 ανθρώπινες ζωές και υπήρξαν 50 τραυματισμοί.
- Το 2012: οι περισσότερες δασικές πυρκαγιές εκδηλώθηκαν στην περιοχή της Σικελίας, όπου έφτασαν τις 1271 και αποτεφρώθηκαν 55.583 εκτάρια γης.
- Το 2013: το 50% του ποσοστού των καμένων εκτάσεων ήταν στις περιοχές της Σικελίας και της Σαρδηνίας, με μόλις 25% των περιστατικών του φαινομένου.
- Το 2014: στις περιοχές της Σικελίας, Σαρδηνίας και Καλάμπριας εκδηλώθηκε το 58% των δασικών πυρκαγιών του έτους, ενώ το ποσοστό των καμένων εκτάσεων ανήλθε περίπου στο 85%.
- Το 2015: η περιοχή της χώρας που εμφανίστηκε σε μεγαλύτερο βαθμό το φαινόμενο ήταν η Λάτσιο, όπου σημειώθηκαν περίπου 450 δασικές πυρκαγιές και κάηκαν περίπου 6.000 εκτάρια.

- Το 2016: οι περισσότερες δασικές πυρκαγιές καταγράφηκαν στην περιοχή της Καλάμπρια, ενώ στην περιοχή της Σικελίας υπήρξαν οι περισσότερες καμένες εκτάσεις, όπου ξεπέρασαν τα 16.000 εκτάρια.
- Το 2017: οι περισσότερες πυρκαγιές εκδηλώθηκαν στην περιοχή της Καλάμπρια. Όμως, στη Σικελία είχαμε τις περισσότερες καμένες εκτάσεις, όπου έφτασαν τα 34.221 εκτάρια. Οι νεκροί εκείνη την χρονιά έφτασαν τους 9.
- Το 2018: τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο, που εμφανίζονταν οι περισσότερες πυρκαγιές τα προηγούμενα χρόνια, υπήρξαν συχνές βροχοπτώσεις, με αποτέλεσμα τη μείωση της συχνότητας του φαινομένου. Στην περιοχή της Σαρντέγνα καταγράφηκαν οι περισσότερες πυρκαγιές, ενώ στη Σικελία οι περισσότερες καμένες εκτάσεις, πάνω από 10.6000 εκτάρια γης.
(<https://effis.jrc.ec.europa.eu>)

Από την ανάλυση των στατιστικών για τις δασικές πυρκαγιές από το 2007 μέχρι το 2018 για την Ιταλία, παρατηρούμε ότι δεν υπήρξε ούτε ένα έτος με λιγότερες από 3.200 δασικές πυρκαγιές. Ακόμα, οι περιοχές που καταγράφονται οι περισσότερες καμένες εκτάσεις γης, δεν είναι απαραίτητο να είναι οι ίδιες που εμφανίζουν τα περισσότερα περιστατικά του φαινομένου. Επίσης, συχνό αποτέλεσμα των πυρκαγιών είναι να υπάρχουν ανθρώπινα θύματα και τραυματισμοί. Τέλος, οι περιοχές που διαχρονικά πλήττονται από το φαινόμενο των δασικών πυρκαγιών βρίσκονται κυρίως στο νότιο τμήμα της χώρας.

3.2 Πολιτικές πρόληψης

Στην Ιταλία το Υπουργείο Εσωτερικών είναι αρμόδιο για την πρόληψη των δασικών πυρκαγιών, το οποίο μέσω της Πολιτικής Προστασίας της χώρας εκτελεί τις αποφάσεις και τα μέτρα για την επίτευξη αυτού του στόχου. Το κράτος έχει ως βασική υποχρέωση προς τους πολίτες την παροχή ασφάλειας και τη μείωση του κινδύνου για το περιβάλλον και τα αγαθά του. Τα επιμέρους μέτρα και οι πολιτικές, θεσπίζονται έπειτα από επιστημονική έρευνα και μελέτες. Ακόμα, γίνονται συχνές δοκιμές ετοιμότητας των μέτρων προφύλαξης. Ο στόχος του αντιπυρικού σχεδιασμού είναι η μείωση του

κινδύνου εκδήλωσης δασικών πυρκαγιών και η ελαχιστοποίηση των συνεπειών τους. (<http://www.vigilfuoco.it/aspx/Page.aspx?IdPage=282>)

Ο αντιτυρικός σχεδιασμός της Ιταλίας διαχωρίζεται στις πολιτικές που έχουν στόχο την πρόβλεψη του φαινομένου και σε αυτές που έχουν στόχο την πρόληψη.

Ο τομέας της πρόβλεψης εμπεριέχει τον εντοπισμό των περιοχών της χώρας που κινδυνεύουν περισσότερο από το φαινόμενο των δασικών πυρκαγιών. Επίσης, μέσω μεταβλητών που αφορούν τις κλιματικές συνθήκες και την κατάσταση της καύσιμης ύλης, δημιουργούνται δείκτες οι οποίοι δείχνουν τις χρονικές περιόδους που ο κίνδυνος είναι μεγαλύτερος. Έτσι, στη συνέχεια εκπονούνται σχέδια παρεμβάσεων για την πρόληψη και την πιθανή κατάσβεση των πυρκαγιών σε κάθε επιμέρους περιοχή.

(<http://www.protezionecivile.gov.it/attivita-rischi/rischio-incendi/attivita>)

Το σύστημα προειδοποίησης κινδύνου για την εκδήλωση δασικών πυρκαγιών στη χώρα, δίνει στοιχεία όχι μόνο για τις δασικές και αγροτικές περιοχές, αλλά σε μεγαλύτερο βαθμό για τις περιαστικές. Έτσι, η Πολιτική Προστασία της χώρας, έπειτα από επεξεργασία και ιεράρχηση των δεδομένων, οργανώνει τον αντιτυρικό σχεδιασμό. Αυτές οι παρεμβάσεις γίνονται σε επίπεδο περιφέρειας στη χώρα και εφαρμόζονται σε μεμονωμένες περιοχές ανάλογα την κρισιμότητα.

(<http://www.protezionecivile.gov.it/attivita-rischi/rischio-incendi/attivita>)

Στον τομέα της πρόληψης περιλαμβάνεται το σύνολο των μέτρων που αποσκοπούν στη μείωση των αιτιών εκδήλωσης δασικής πυρκαγιάς στις περιοχές υψηλού κινδύνου. Επίσης, μέσω τεχνολογικών συστημάτων παρακολούθησης και συνεχούς ελέγχου αυτών των περιοχών, επιδιώκεται η υποβάθμιση των πιθανών συνεπειών σε περίπτωση ύπαρξης του φαινομένου. Η Πολιτική Προστασία της Ιταλίας εφαρμόζει αυτή την πολιτική στο σύνολο των περιοχών της χώρας που έχουν αξιολογηθεί ως ευάλωτες για την εκδήλωση δασικών πυρκαγιών. (<http://www.protezionecivile.gov.it/attivita-rischi/rischio-incendi/attivita>)

Στη συνέχεια, θα επιδιώξουμε να αναλύσουμε όλες τις επιμέρους κατηγορίες μέτρων πρόβλεψης και πρόληψης των δασικών πυρκαγιών στην Ιταλία.

- Διερεύνηση των αιτίων:

Η μελέτη των στατιστικών στοιχείων έχει καταδείξει, ότι ο ανθρώπινος παράγοντας προξενεί σε μεγαλύτερο ποσοστό τις δασικές πυρκαγιές. Τα αίτια εκδήλωσης του φαινομένου μπορεί να είναι από αμέλεια ή από εμπρησμούς. Για αυτό το λόγο, εξετάζονται συνεχώς οι ανθρώπινες δραστηριότητες και οι χρήσεις γης κοντά σε δασικές εκτάσεις, από τους κρατικούς φορείς. (<http://www.protezionecivile.gov.it/attivita-rischi/rischio-incendi/attivita>)

- Ευαισθητοποίηση και ενημέρωση:

Η Πολιτική Προστασία της Ιταλίας είναι αρμόδια για να ενημερώνει τους πολίτες σχετικά με τους κινδύνους των δασικών πυρκαγιών. Οι επικοινωνιακές εκστρατείες γίνονται κυρίως από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης. Έχουν ως στόχο την ευαισθητοποίηση των πολιτών και την εκπαίδευσή τους για την αντιμετώπιση του φαινομένου, με πρώτο μέλημα την αυτοπροστασία τους, αν είναι ανάγκη. Επίσης, τονίζεται η ανάγκη για τη δασοπροστασία και αναφέρονται οι απαγορεύσεις που ισχύουν για τις αντιπυρικές περιόδους. Τέλος, ιδιαίτερη έμφαση δίνεται σε όλες τις βαθμίδες της παιδείας, ώστε να δοθεί η απαραίτητη πληροφόρηση στη νέα γενιά. (<http://www.protezionecivile.gov.it/attivita-rischi/rischio-incendi/attivita>)

- Τεχνικά μέτρα:

Στην Ιταλία, για την πρόληψη των δασικών πυρκαγιών εφαρμόζεται η μέθοδος της ελεγχόμενης πυρκαγιάς, που αποσκοπεί στη μείωση της νεκρής καύσιμης ύλης. Αυτή η μέθοδος, αν και έχει θετικά αποτελέσματα, επικρίνεται γιατί επηρεάζει ορισμένα φυτικά είδη αλλά και την πανίδα της περιοχής. Το συγκεκριμένο μέτρο εφαρμόζεται και σε περιπτώσεις εκδήλωσης δασικής πυρκαγιάς, ώστε να στηθούν ζώνες που θα μειώσουν την ορμή και την εξάπλωσή της. (<https://www.emme-italia.com/it/incendi-boschivi-prevenzione>)

- Νομοθετικά μέτρα:

Ο νόμος της 12ης Δεκεμβρίου, 2016 που αφορά τις Περιφέρειες, εμπεριέχει τους βασικούς κανόνες για την πρόληψη των δασικών πυρκαγιών. Η αντιπυρική περίοδος στη χώρα αρχίζει την 1η Ιουλίου και τελειώνει στις 31 Αυγούστου. Σε αυτό το διάστημα απαγορεύεται από τους πολίτες κάθε είδος φωτιάς. (<https://protezionecivile.puglia.it/rischi/rischio-incendi-boschivi/>)

- Κατάλληλη διαχείριση του δάσους:

Για τη μείωση του κινδύνου εκδήλωσης πυρκαγιών στις δασικές εκτάσεις, έχουν θεσπιστεί συγκεκριμένες ενέργειες που αφορούν τη δασοκομία. Αρχικά, επιδιώκεται ο καθαρισμός των δασών από τη νεκρή καύσιμη ύλη και τη βιομάζα. Επίσης, μέσω της προγραμματισμένης υλοτόμησης και της φύτευσης νέων δένδρων, επιτυγχάνεται ανανέωση στις δασικές εκτάσεις. Ακόμα, σε ορισμένες περιπτώσεις φυτεύονται δύσφλεκτα ξυλώδη είδη, που καθιστούν τα δασικά οικοσυστήματα περισσότερο ανθεκτικά στις πυρκαγιές. Τέλος, σχεδιάζονται πριν τους καλοκαιρινούς μήνες, αντιπυρικές ζώνες και αναβαθμίζεται το οδικό δίκτυο στις δασικές εκτάσεις. (<http://www.protezionecivile.gov.it/attivita-rischi/rischio-incendi/attivita>)

- Ετοιμότητα - σύστημα εκτίμησης κινδύνου:

Η Πολιτική Προστασία της χώρας, μέσω του Κεντρικού Λειτουργικού της Κέντρου, είναι επιφορτισμένη με την έκδοση του ημερήσιου δελτίου για τον κίνδυνο εκδήλωσης δασικής πυρκαγιάς στο σύνολο της χώρας. Υπάρχουν τρία επίπεδα κινδύνου για κάθε περιοχή (χαμηλή - μεσαία - υψηλή). Για τις περιοχές με χαμηλό κίνδυνο, οι πιθανές πυρκαγιές θα αντιμετωπιστούν με τα κοντινά διαθέσιμα μέσα και χωρίς περαιτέρω κινητοποίηση. Για τις περιοχές με μεσαίο κίνδυνο, μία πιθανή εκδήλωση του φαινομένου πρέπει να αντιμετωπιστεί ταχύτατα από τις κοντινές δυνάμεις κατάσβεσης, ώστε να μη λάβει μεγάλες διαστάσεις. Τέλος, για τις περιοχές με υψηλό κίνδυνο, εκτός από τις κοντινές επίγειες δυνάμεις κατάσβεσης, θα πρέπει να είναι σε επιφυλακή και εναέριες δυνάμεις. Η έκδοση του δελτίου γίνεται έπειτα από αξιολόγηση των καιρικών και κλιματικών συνθηκών που

επικρατούν, σε συνδυασμό με τη βλάστηση και τη μορφολογία κάθε επιμέρους περιοχής. Τα δελτία δίνονται στις Περιφέρειες και στις υπόλοιπες βαθμίδες της Τοπικής Αυτοδιοίκησης και εκτός από την ισχύ των 24 ωρών παρουσιάζουν την τάση του κινδύνου για τις επόμενες 48 ώρες. (<http://www.protezionecivile.gov.it/attivita-rischi/rischio-incendi/attivita>)

- Προκατασταλτικός σχεδιασμός:

Η νομοθεσία της χώρας καθιστά αρμόδια την Περιφέρεια για την εκπόνηση των σχεδίων πρόληψης και κατάσβεσης των δασικών πυρκαγιών. Τα σχέδια εκδίδονται κάθε 3 έτη και με το πέρας 1 έτους, ενημερώνονται ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν. Ο κυριότερος στόχος τους είναι η μείωση της συχνότητας εμφάνισης φαινομένου. (<http://www.protezionecivile.gov.it/attivita-rischi/rischio-incendi/attivita>)

- Εντοπισμός των πυρκαγιών από το έδαφος και τον αέρα:

Ο εντοπισμός των δασικών πυρκαγιών της Ιταλίας έχει ανατεθεί στην υπηρεσία GAIB (Forest Fire Sighting Group), η οποία λειτουργεί με γνώμονα τις ενδείξεις που δίνονται από τους Δήμους. Με την άφιξη της θερινής περιόδου, οι κρατικοί φορείς αυξάνουν τις προειδοποιήσεις για τον κίνδυνο δασικής πυρκαγιάς. (<http://www.protezionecivile.gov.it/attivita-rischi/rischio-incendi/attivita>)

3.3 Καταστολή (μέθοδοι, τρόποι και εργαλεία)

Στην Ιταλία, ο νόμος 353/2000 που είναι ο βασικότερος για τις δασικές πυρκαγιές, αναθέτει στις Περιφέρειες την αρμοδιότητα για την πρόβλεψη και την καταστολή.

Έτσι, οι Περιφέρειες έχουν αναπτύξει τα δικά τους σχέδια πρόβλεψης και αντιμετώπισης των δασικών πυρκαγιών, τα οποία ανανεώνουν κάθε χρόνο.

Επίσης, είναι υπεύθυνες για τη διαρκή επιτήρηση των περιοχών που χαρακτηρίζονται ως ιδιαίτερα επικίνδυνες για εκδήλωση πυρκαγιάς. Η παρακολούθηση εκτελείται από κινητές ομάδες, που κάνουν σταθερές επιθεωρήσεις από τον αέρα και με σταθερά αυτόματα συστήματα εντοπισμού όπως υπέρυθροι

αισθητήρες.

Όταν ανιχνεύεται ένα περιστατικό δασικής πυρκαγιάς, η πληροφορία πηγαίνει στην Κρατική Δασική Υπηρεσία. Στο νούμερο 1515, οι πολίτες μπορούν να αναφέρουν άμεσα, αν υποπέσει στην αντίληψη τους κάποια φωτιά σε δασική έκταση.

(<http://www.protezionecivile.gov.it/attivita-rischi/rischio-incendi/attivita>)

Στα περιφερειακά σχέδια καταστολής αναφέρονται οι διαδικασίες που θα πρέπει να ακολουθήσουν οι ομάδες κατάσβεσης σε περίπτωση δασικής πυρκαγιάς. Υπάρχουν χάρτες της περιοχής, που αναφέρουν τα σημεία που πρέπει να προστατευθούν κατά προτεραιότητα και που πρέπει να αναπτυχθεί κάθε ομάδα εξειδικευμένου προσωπικού. Αν υπάρξει ανάγκη, οι ομάδες γειτονικών περιοχών συνεργάζονται για την εξάλειψη του κινδύνου. Επίσης, κάθε περιοχή έχει το δικό της συντονιστή, που έρχεται σε συνεχή επαφή με το κέντρο επιχειρήσεων, ώστε να λαμβάνει άμεσες εντολές. Σε περίπτωση εκδήλωσης δασικής πυρκαγιάς, πρώτα επιχειρούν τα οχήματα και το ανθρώπινο δυναμικό του ΠΣ της Περιφέρειας. Έπειτα ανάλογα με την ένταση του φαινομένου, είναι πιθανό να συνδράμουν δυνάμεις της αστυνομίας, του στρατού και ομάδες εθελοντών. (<http://www.protezionecivile.gov.it/attivita-rischi/rischio-incendi/attivita>)

Οι διαδικασίες που ακολουθούνται για την κατάσβεση της φωτιάς, αλλάζουν ανάλογα με τη φάση που βρίσκεται. Στην αρχική φάση της πυρκαγιάς, οι δυνάμεις κατάσβεσης χρησιμοποιούν ειδικά εργαλεία που χτυπάνε τη φωτιά, ώστε να την επιβραδύνουν. Ακόμα, ρίχνουν νερό ή χημικά προϊόντα με πυροσβεστήρες για να τη σβήσουν.

Εάν η φωτιά είναι εκτεταμένη, δημιουργείται αντιπυρική ζώνη σε κάποιο σημείο που ευνοείται από τη μορφολογία του εδάφους, ώστε να μειωθεί η ένταση της πυρκαγιάς και να γίνει πιο εύκολα αντιμετωπίσιμη.

Εάν η ένταση της πυρκαγιάς είναι πολύ μεγάλη και οι επίγειες δυνάμεις δεν μπορούν να την αντιμετωπίσουν, γίνεται χρήση των εναέριων μέσων κατάσβεσης που διαθέτει η Περιφέρεια. Αυτά τα μέσα είναι ειδικά ελικόπτερα που είναι ικανά να φέρουν πολλά λίτρα νερού. (<http://www.protezionecivile.gov.it/attivita-rischi/rischio-incendi/attivita>)

Εκτός του εναέριων μέσων κατάσβεσης των Περιφερειών, υπάρχει και ο κρατικός εναέριος στόλος.

Το Τμήμα Πολιτικής Προστασίας είναι επιφορτισμένο με το συντονισμό των εναέριων κρατικών για την καταπολέμηση των δασικών πυρκαγιών

Οι κατηγορίες των αεροσκαφών που περιλαμβάνει είναι:

- Canadair CL-415.
- Τα ελικόπτερα S-64.
- Τα στρατιωτικά ελικόπτερα τύπων (AB-412, AB-212, CH-47), που ανήκουν στην πολεμική αεροπορία της χώρας.

(<http://www.protezionecivile.gov.it/attivita-rischi/rischio-incendi/attivita>)

Η Πολιτική Προστασία, μέσω του Coau -Unified Air Operations Center, συντονίζει τις εναέρια δυνάμεις κατάσβεσης σε όλη την χώρα.

Το Coau είναι σε επιφυλακή όλο το 24ώρο, όλες τις μέρες του έτους και αποτελεί το κέντρο διοίκησης του εναέριου στόλου. Έχει την υποχρέωση να οργανώνει όλες τις επιχειρήσεις των αεροσκαφών, σε εθνικό και διεθνές επίπεδο. Για την επίτευξη της καλύτερης δυνατής οργάνωσης, είναι σε συνεχή επαφή με τα Περιφερειακά Επιχειρησιακά Κέντρα αποφάσεων για την καταπολέμηση των δασικών πυρκαγιών. Για την ελαχιστοποίηση του απαιτούμενου χρόνου άφιξης στα περιστατικά δασικών πυρκαγιών, τα αεροπλάνα και τα πυροσβεστικά ελικόπτερα βρίσκονται κοντά στις περιοχές που έχουν χαρακτηριστεί ως περισσότερο πιθανές για εκδήλωση του φαινομένου.

Ο νόμος 152/2005 ορίζει ότι ο πρωθυπουργός της χώρας, κάθε χρόνο, εκδίδει επιχειρησιακές οδηγίες για την πρόληψη και την καταστολή των δασικών πυρκαγιών. Αυτές οι οδηγίες δίνονται στις Περιφέρειες και τα Υπουργεία Εσωτερικών, Άμυνας, Αγροτικής Πολιτικής, Περιβάλλοντος, Υποδομών και Μεταφορών.

(<http://www.protezionecivile.gov.it/attivita-rischi/rischio-incendi/attivita>)

3.4 Αποκατάσταση

Στην Ιταλία η χάραξη του σχεδίου αποκατάστασης από τις δασικές πυρκαγιές γίνεται ξεχωριστά για κάθε περίπτωση εκδήλωσης του φαινομένου. Οι δύο βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν τις αποφάσεις για τα προτεινόμενα μέτρα είναι: οι περιβαλλοντικές ιδιαιτερότητες της περιοχής και οι οικονομικές δυνατότητες.

Επίσης, οι επιλογές των πολιτικών αποκατάστασης κοινοποιούνται στις τοπικές κοινότητες, ώστε να υπάρξει διαδικασία διαβούλευσης. Έτσι, οι πολίτες συμμετέχουν στις αποφάσεις και στη συνέχεια συνδράμουν στις διαδικασίες που αποφασίστηκαν. (WWF, 2008)

Τα κυριότερα νομοθετικά μέτρα που αφορούν την αποκατάσταση από τις δασικές πυρκαγιές στην Ιταλία είναι τα παρακάτω:

- Σύμφωνα με τον κυριότερο νόμο για τις δασικές πυρκαγιές στη χώρα 353/2000, στο άρθρο 10, αναφέρεται ότι στις πληγείσες περιοχές απαγορεύεται ρητά η βόσκηση και η θήρα για διάστημα 10 ετών. (WWF, 2008)
- Ακόμα στον ίδιο νόμο, υπάρχει ο κανόνας ότι δεν επιτρέπεται η αναδάσωση στις καμένες περιοχές με δημόσιους πόρους, για τα πρώτα 5 έτη μετά την πυρκαγιά. Εξαιρέσεις αποτελούν οι περιπτώσεις που υπάρχει ειδική έγκριση από το Υπουργείο Περιβάλλοντος. Αυτός ο κανόνας στοχεύει στην εξάλειψη των οικονομικών κινήτρων για εμπρησμούς από ιδιώτες, που πιθανόν θα έχουν συμφέροντα από τις δραστηριότητες αποκατάστασης. (Corona et al, 2006)
- Το νομοθετικό διάταγμα 42/2004 που αφορά τη διατήρηση της πολιτιστικής κληρονομιάς και του τοπίου αναφέρει ότι: στις δασικές περιοχές που έχουν πληγεί από πυρκαγιές προβλέπονται δασοκομικές παρεμβάσεις χωρίς ειδικές άδειες. Το μέγεθος το παρεμβάσεων εξαρτάται από τις ζημιές που προξένησαν οι πυρκαγιές. (Corona et al, 2006)

Τα έργα των αναδασώσεων στοχεύουν στη μελλοντική επίτευξη των οικολογικών συνθηκών που επικρατούσαν πριν τη φωτιά. Ωστόσο, συχνά σε πρώτη φάση φυτεύονται είδη που ευδοκούν άμεσα και συντελούν στη μείωση της διάβρωσης του εδάφους. Έπειτα, φυτεύονται τα φυτικά είδη που υπήρχαν πριν τη φωτιά.

Συνήθως επιλέγονται είδη για τις αναδασώσεις από τις παρακάτω κατηγορίες:

- Αυτόχθονα είδη, για την αύξηση της βιοποικιλότητας.

- Είδη ελκυστικά για την πανίδα.
- Χαμηλής διασποράς, για τη διευκόλυνση του αποικισμού τους.
- Γρήγορα αναπτυσσόμενα είδη.
- Είδη που ευδοκιμούν σε πυρόπληκτες περιοχές, για να βοηθήσουν την αναγέννηση των οικοσυστημάτων.
- Δύσφλεκτα φυτικά είδη. (WWF, 2008)

Αντίθετα, η πανίδα επανέρχεται δυσκολότερα στην πρότερη κατάσταση απ' ότι η χλωρίδα. Αυτό συμβαίνει, γιατί η συμπεριφορά των άγριων ζώων επηρεάζεται από αρκετούς οικολογικούς παράγοντες. Έτσι, ο νόμος για την απαγόρευση της θήρας στις καμένες δασικές περιοχές, κρίνεται ιδιαίτερα ευεργετικός. (WWF,2008)

Η διαχείριση των ιστάμενων δένδρων γίνεται ανάλογα με τις ανάγκες και τις συνθήκες που επικρατούν σε κάθε περίπτωση. Αρχικά, εξετάζεται αν η υλοτόμησή τους δεν επηρεάζει αρνητικά την προσπάθεια αποκατάστασης της περιοχής και συμφέρει οικονομικά την τοπική κοινωνία. Αν συμπίπτουν αυτές οι δύο προϋποθέσεις, τότε η κοπή των καμένων δένδρων γίνεται με αλυσοπρίονα και η συγκομιδή τους επιτυγχάνεται μέσω ειδικών μηχανημάτων. (Baldini et al, 2007)

Αντίθετα, αν δεν υπάρχει εύκολη πρόσβαση στις καμένες περιοχές και δε συμφέρει η υλοτόμηση των ιστάμενων δένδρων, τότε αυτά κόβονται και χρησιμοποιούνται για αντιπλημμυρικά έργα στην περιοχή. Μία άλλη τεχνική, αν δεν είναι εφικτή η υλοτόμηση τους, είναι να τα κάψουν και στη συνέχεια να τα αφαιρέσουν. (Corona et al, 2006)

4. Η περίπτωση της Γαλλίας

4.1 Στατιστικά στοιχεία των δασικών πυρκαγιών της Γαλλίας

Στη Γαλλία, το πρόβλημα των δασικών πυρκαγιών παρατηρείται κυρίως στο Νότιο τμήμα της χώρας, όπου επικρατεί Μεσογειακό κλίμα. Ωστόσο, η συχνότητα του φαινομένου είναι μικρότερη συγκριτικά με τις υπόλοιπες Ευρωπαϊκές γειτονικές της χώρες. Σύμφωνα με το EFFIS, τη χρονική περίοδο 2007 έως 2018, εκδηλώθηκαν περισσότερες από 44.000 πυρκαγιές, που κατέκαψαν περίπου 133.000 εκτάρια γης.

Πίνακας 8 «Ανάλυση των δασικών πυρκαγιών στη Γαλλία την περίοδο 2007-2018 σύμφωνα με το EFFIS».

Έτος	Αριθμός Πυρκαγιών	Καμένη έκταση σε εκτ.
2007	3.364	8.570
2008	2.809	6.046
2009	4.888	17.036
2010	3.862	11.318
2011	4.290	11.768
2012	3.927	8.333
2013	2.223	3.608
2014	2.778	7.493
2015	4.511	11.160
2016	4.285	16.093
2017	4.403	26.378
2018	3.005	5.124
Σύνολο	44.345	132.927

Πηγή: (<https://effis.jrc.ec.europa.eu/applications/data-and-services/> ,Ιδία επεξεργασία)

- Το 2007: οι μεγαλύτερες δασικές πυρκαγιές σημειώθηκαν μεταξύ 18 Ιουνίου και 20 Σεπτεμβρίου, όπου κάηκαν περίπου 4.000 εκτ. Η μεγαλύτερη δασική πυρκαγιά έλαβε χώρα στην περιοχή της Λα Μοτ, όπου αποτεφρώθηκαν 460 εκτ.
- Το 2008: σημειώθηκαν μόλις δύο δασικές πυρκαγιές, που έκαψαν περισσότερα από 100 εκτ. Η πρώτη ξεκίνησε στις 8 Αυγούστου στην περιοχή Βερινιόν, όπου κάηκαν 415 εκτ. Ενώ, η δεύτερη ξέσπασε στην περιοχή του Σεντ Αντρέ, στις 28 Αυγούστου, όπου αποτεφρώθηκαν 815 εκτ. γης.
- Το 2009: οι καταστροφικότερες πυρκαγιές στη χώρα κατέκαψαν περισσότερα από 1.000 εκτ. γης. Η πρώτη έγινε στις 22 Ιουλίου, στη Μαρσέιγ, όπου αποτέφρωσε 1.040 εκτ. Οι επόμενες ισχυρές πυρκαγιές έγιναν μία μέρα μετά, στις περιοχές Προπριανό και Σαρτέν, όπου κάηκαν 3.200 εκτ. και 1.200 εκτ. αντίστοιχα. Τέλος, στις 2 Οκτωβρίου, στην περιοχή της Βεντεμιάν, ξέσπασε δασική πυρκαγιά που έκαψε 1.100 εκτ. γης.
- Το 2010: τους καλοκαιρινούς μήνες στη Μεσογειακή περιοχή της Γαλλίας εκδηλώθηκαν μεγάλες πυρκαγιές που συνολικά έκαψαν πάνω από 4.000 εκτ. γης.

- Το 2011: η μεγαλύτερη πυρκαγιά σημειώθηκε στην περιοχή του Μαϊντό, όπου κάηκαν 2.770 εκτ. προστατευόμενης δασικής έκτασης.
- Το 2012: οι καταστροφικότερες πυρκαγιές σημειώθηκαν στις περιοχές Μπους ντυ Ρον και Αρντές, όπου κάηκαν 850 εκτ. και 550 εκτ. αντίστοιχα.
- Το 2013: δεν υπήρξαν μεγάλης έκτασης δασικές πυρκαγιές. Η μεγαλύτερη πυρκαγιά έλαβε χώρα στην περιοχή Αουντέ, που είχε ως αποτέλεσμα να καούν 250 εκτ.
- Το 2014: στη Μεσογειακή περιοχή της Γαλλίας δε σημειώθηκε κάποια μεγάλη δασική πυρκαγιά. Ωστόσο, από το σύνολο των πυρκαγιών της περιοχής, κάηκαν συνολικά 4.110 εκτ.
- Το 2015: δεν εκδηλώθηκε κάποια ιδιαίτερα καταστροφική πυρκαγιά στη χώρα. Συνολικά, στο Νότιο τμήμα της χώρας αποτεφρώθηκαν από τις δασικές πυρκαγιές 3.050 εκτ.
- Το 2016: στην περιοχή Μπους ντι Ρον εκδηλώθηκαν δύο μεγάλες δασικές πυρκαγιές. Η πρώτη ξεκίνησε στις 13 Ιουλίου και είχε διάρκεια μέχρι τις 19 του ίδιου μήνα, με αποτέλεσμα να καούν 2.560 εκτ. γης. Στις 10 έως τις 11 του Αυγούστου, κατακάηκαν 5.000 εκτ. επιπλέον από το ξέσπασμα δασικής πυρκαγιάς.
- Το 2017: ήταν το έτος με τις περισσότερες καμένες εκτάσεις από τη χρονική περίοδο που εξετάζουμε. Στην περιοχή Οτ-Κορς, σημειώθηκαν οι περισσότερες καταστροφές, που προήλθαν από τρεις μεγάλες πυρκαγιές στις 24 Ιουλίου, στις 11 Αυγούστου και στις 20 Οκτωβρίου. Τα αποτελέσματα αυτών των δασικών πυρκαγιών ήταν να καούν συνολικά 5.193 εκτ. γης. Συνολικά, στη Μεσογειακή Γαλλία κάηκαν περίπου 20.000 εκτ. γης, από τις δασικές πυρκαγιές.

- Το 2018: Το 60% του συνόλου των δασικών πυρκαγιών έλαβαν χώρα στο Μεσογειακό τμήμα της χώρας, όπου κατακάηκαν 3.064 εκτ. γης. Ενώ, δεν υπήρξε καμία ιδιαίτερα μεγάλη πυρκαγιά. (<https://effis.jrc.ec.europa.eu>)

4.2 Πολιτικές πρόληψης

Στη Γαλλία, σύμφωνα με τον νόμο της 22ας Ιουλίου 1987, οι πολίτες έχουν το δικαίωμα στην πληροφόρηση για όλους τους σημαντικούς κινδύνους που διατρέχει η χώρα, ανάμεσα τους είναι και οι δασικές πυρκαγιές.

Έτσι, σε επίπεδο νομαρχίας υπάρχει ειδικό σχέδιο που περιλαμβάνει τις περιοχές με υψηλή επικινδυνότητα και τα προληπτικά μέτρα που έχουν θεσπιστεί για τις δασικές πυρκαγιές. Οι Δήμοι είναι υποχρεωμένοι να ακολουθούν αυτό το σχέδιο και κάθε δύο χρόνια ελέγχονται για την αποτελεσματικότητά τους. (<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/prevention-des-feux-foret>)

Στο Εθνικό Ινστιτούτο Γεωγραφικών και Δασικών Πληροφοριών της χώρας, υπάρχει βάση δεδομένων για τις δασικές πυρκαγιές από το 1992. Σε αυτή την βάση έχει πρόσβαση το κοινό και υπάρχουν συγκεντρωμένα όλα τα στατιστικά στοιχεία για τις δασικές πυρκαγιές, σε εθνικό επίπεδο.

Αντίστοιχα, υπάρχει η βάση δεδομένων Prometheus, που περιέχει τα στατιστικά στοιχεία για τις δασικές πυρκαγιές στη Μεσογειακή περιοχή της χώρας. Ο στόχος αυτών των βάσεων, είναι η σύγκριση των στοιχείων ανά τα χρόνια και η κατανόηση των αιτιών που οδηγούν στο φαινόμενο. (<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/prevention-des-feux-foret>)

Το Υπουργείο Γεωργίας της χώρας έχει αναθέσει στην Εθνική Δασική Υπηρεσία τον τομέα της πρόληψης για τις δασικές πυρκαγιές. Έτσι, σε όλη τη διάρκεια του έτους, οργανώνει όλες τις δράσεις για τη βιώσιμη διαχείριση και προστασία των δασών. Ακόμα, στη Δασική Υπηρεσία εργάζεται εξειδικευμένο προσωπικό που στις θερμές περιόδους του έτους κάνει περιπολίες, με στόχο την έγκαιρη ανίχνευση και αντιμετώπιση των πυρκαγιών. Επιπλέον, καταρτισμένοι αντιπρόσωποι της Δασικής Υπηρεσίας συμμετέχουν στη λήψη των αποφάσεων, όταν υπάρχει έξαρση του φαινομένου. Η πλειονότητα των πυρκαγιών εκδηλώνεται από ανθρωπογενή αίτια, συνήθως κοντά στο οδικό δίκτυο και σε οικίες. Για αυτό το λόγο, η Δασική Υπηρεσία

είναι επιφορτισμένη να ενημερώνει τους πολίτες για την αναγκαιότητα καθαρισμού των οικείων τους από τη νεκρή χλωρίδα. (<https://agriculture.gouv.fr/prevenir-et-lutter-contre-les-incendies-de-foret>)

Στις δασικές εκτάσεις που ανήκουν σε ιδιώτες, προβλέπεται η συνεργασία της Δασικής Υπηρεσίας με τοπικούς δασικούς συνεταιρισμούς για τη διάνοιξη δρόμων και αντιπυρικών ζωνών. Επιπλέον, οι ιδιοκτήτες αυτών των εκτάσεων είναι υποχρεωμένοι να τις καθαρίζουν από τη νεκρή χλωρίδα και τη βιομάζα, πριν την έναρξη της αντιπυρικής περιόδου. (<https://agriculture.gouv.fr/prevenir-et-lutter-contre-les-incendies-de-foret>)

Στη συνέχεια θα αναλύσουμε τις επιμέρους πολιτικές που ακολουθούνται στη Γαλλία ανά κατηγορία:

Ανάλυση κινδύνου πυρκαγιάς:

Η Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία της χώρας είναι επιφορτισμένη σε καθημερινή βάση να δίνει τις προβλέψεις της στο Γενικό Επιτελείο Άμυνας και Ασφάλειας για τις καιρικές συνθήκες που θα επικρατήσουν. Το επιστημονικό προσωπικό του επιτελείου, αναλύει τα στοιχεία και σε συνδυασμό με τα ποσοστά της υπάρχουσας υγρασίας στα φυτά και την ατμόσφαιρα, εκδίδει τους ημερήσιους χάρτες επικινδυνότητας για κάθε περιοχή της χώρας. (<http://www.prevention-incendie-foret.com/dangers-incendie/defense-des-forets-contre-lincendie-dfci>)

Τα *Νομοθετικά μέτρα* που στοχεύουν στη μείωση των κινδύνων εκδήλωσης δασικής πυρκαγιάς είναι:

- Οι ιδιοκτήτες των κτιρίων άνω των 50 μέτρων, που βρίσκονται σε απόσταση μέχρι 200 μέτρα από δασική έκταση, έχουν την υποχρέωση να καθαρίζουν περιμετρικά την ιδιοκτησία τους από τα ξερά χόρτα και τη βιομάζα.
- Οι Δήμοι οφείλουν να καθαρίζουν το οδικό δίκτυο κοντά στις δασικές εκτάσεις από τη νεκρή χλωρίδα.
- Οι πολίτες είναι υποχρεωμένοι να κλαδεύουν τα δένδρα περιμετρικά των σπιτιών τους και να αφαιρούν τους θάμνους και τα φυτά που βρίσκονται κοντά τους. Η μη τήρηση αυτής της υποχρέωσης, οδηγεί σε πρόστιμο ύψους έως 1.500 ευρώ

- Ακόμα, απαγορεύεται η φωτιά από τον Απρίλιο μέχρι το Σεπτέμβριο, εκτός αν υπάρχει ειδική άδεια. (<https://www.pompriers.fr/grand-public/prevention-des-risques/prevention-des-risques-lies-aux-feux-de-forets>)

Κατάλληλη διαχείριση του δάσους:

Για την πρόληψη του κινδύνου των δασικών πυρκαγιών επιλέγονται συγκεκριμένα σημεία, όπου επιδιώκεται η αραίωση της βλάστησης και η διάνοιξη κάθετων και οριζόντιων γραμμών. Σε ορισμένες περιπτώσεις, αυτή η ενέργεια ανατίθεται στους κτηνοτρόφους, που ψάχνουν τροφή για τα κοπάδια τους για την εξοικονόμηση χρημάτων. Αυτή η πολιτική έχει ως βασικό στόχο τη μείωση της έντασης της πυρκαγιάς αν προκύψει. (<http://www.prevention-incendie-foret.com/dangers-incendie/defense-des-forets-contre-lincendie-dfci>)

Προκατασταλτικός σχεδιασμός:

Η άμεση άφιξη των δυνάμεων κατάσβεσης αποτελεί το βασικότερο στόχο για την άμεση καταστολή των πυρκαγιών. Έτσι, γίνεται συχνή συντήρηση του οδικού δικτύου στο σύνολο της χώρας. Ακόμα, υπάρχει μία ειδική λωρίδα κυκλοφορίας, που παραμένει πάντα ανοιχτή για τις επίγειες δυνάμεις κατάσβεσης, ώστε να επιτυγχάνεται απρόσκοπτα η άφιξή τους στα περιστατικά πυρκαγιών.

Επίσης, σε επιλεγμένες τοποθεσίες περιμετρικά και εντός των δασικών εκτάσεων, υπάρχουν σημεία αποθήκευσης νερού. Αυτά τα σημεία συνήθως είναι δεξαμενές και πυροσβεστικοί κρουνοί νερού. Έτσι, είναι εφικτή η άμεση κατάσβεση των φωτιών από τις πυροσβεστικές δυνάμεις και η συνεχής ροή νερού για τις μεγάλες πυρκαγιές. (<http://www.prevention-incendie-foret.com/dangers-incendie/defense-des-forets-contre-lincendie-dfci>)

Εντοπισμός των πυρκαγιών από το έδαφος και τον αέρα:

Για τον εντοπισμό των πυρκαγιών, έχουν τοποθετηθεί παρατηρητήρια στα ψηλά σημεία των δασικών εκτάσεων. Έτσι, όταν ανιχνεύεται καπνός, δίνεται άμεσα ειδοποίηση στις κοντινές πυροσβεστικές αρχές, για να εξετάσουν την πιθανότητα πυρκαγιάς. Σε ορισμένες δασικές εκτάσεις υπάρχουν μέχρι και 30 παρατηρητήρια, ώστε να επιτυγχάνεται πλήρης κάλυψη της περιοχής. Επίσης, τους καλοκαιρινούς μήνες, γίνονται επίγειες περιπολίες από το προσωπικό των Δασικών Υπηρεσιών με 4x4 οχήματα, που φέρουν πυροσβεστικά μέσα. Επιπλέον, εκπαιδευμένες ομάδες εθελοντών

περιπολούν πεζές, όταν παρατηρείται υψηλός κίνδυνος για την εκδήλωση του φαινομένου. (<http://www.prevention-incendie-foret.com/dangers-incendie/defense-des-forets-contre-lincendie-dfci>)

Τέλος, στη Γαλλία υπάρχει ειδικό θεσμοθετημένο *Σχέδιο Πρόληψης* για την περίοδο 2013-2022. Ο βασικός στόχος του σχεδίου είναι η μείωση του αριθμού των δασικών πυρκαγιών στη χώρα και η μείωση των ζημιών που επιφέρουν. Αντίστοιχα, οι βασικοί άξονες που περιλαμβάνει είναι:

- Η φροντίδα και διαχείριση των δασικών εκτάσεων από τις Δημοτικές αρχές.
- Η καλύτερη οργάνωση και διαχείριση των κρατικών φορέων που είναι επιφορτισμένοι με την πρόληψη και την καταστολή των δασικών πυρκαγιών.
- Η ενημέρωση και η ευαισθητοποίηση των πολιτών για τους κινδύνους εκδήλωσης πυρκαγιάς από αμέλεια. (<http://www.prefectures-regions.gouv.fr/corse/Grands-dossiers/Securite/La-prevention-des-feux-de-forets>)

4.3 Καταστολή (μέθοδοι, τρόποι και εργαλεία)

Η εθνική ομοσπονδία των πυροσβεστών της Γαλλίας δημιουργήθηκε το 1901. Σήμερα αριθμεί περισσότερα από 277.000 μέλη. Η ομοσπονδία περιλαμβάνει το σύνολο των τοπικών πυροσβεστικών συλλόγων σε όλη τη χώρα. Συνολικά σε ολόκληρη τη Γαλλία υπάρχουν 7.000 πυροσβεστικοί σύλλογοι. Τα μέλη της διαχωρίζονται: σε 189.643 ενεργούς πυροσβέστες, σε 27.635 νέους πυροσβέστες, σε 53.094 πρώην πυροσβέστες, σε 64.029 επιστημονικό προσωπικό και 2.637 εθελοντές.

(<https://www.pompiers.fr/federation/presentation-de-la-federation-nationale-des-sapeurs-pompiers-de-france-fnsfpf>)

Στη Γαλλία, εκτός των παραδοσιακών τρόπων κατάσβεσης με τη ρήψη νερού και χημικών προϊόντων, εκτελούνται και άλλες ενέργειες που θα αναλύσουμε στη συνέχεια. Το *αντιπύρ*:

Είναι η διαδικασία όπου οι πυροσβέστες ανάβουν φωτιά κατά μήκος του μπροστινού τμήματος της πυρκαγιάς. Ο στόχος αυτής της ενέργειας είναι η αποτέφρωση της

καύσιμης ύλης σε εκείνο το σημείο. Έτσι, στη συνέχεια η φωτιά θα κατευθυνθεί προς την πυρκαγιά, με αποτέλεσμα να μειωθεί η ισχύς της και να γίνει ευκολότερη η κατάσβεσή της.

Η ελεγχόμενη φωτιά:

Αυτή η τακτική γίνεται πριν την έναρξη της αντιπυρικής περιόδου και περιλαμβάνει την ελεγχόμενη φωτιά σε επιλεγμένα σημεία των δασικών εκτάσεων. Ο στόχος της είναι ο καθαρισμός από την καύσιμη ύλη σε σημεία με ιδιαίτερη μορφολογία, που θα αποτελέσουν ζώνες άμυνας στην εξάπλωση μίας πιθανής δασικής πυρκαγιάς. (<https://www.prevention-incendie66.com/les-brulages-dans-les-po/les-brulages-diriges-pour-completer-la-formation-des-services-de-lutte-en>)

Ο εθνικός στόλος των εναέριων μέσων κατάσβεσης της Γαλλίας περιλαμβάνει διάφορες κατηγορίες αεροσκαφών και ελικοπτέρων που θα αναλυθούν παρακάτω:

- 30 Ελικόπτερα τύπου Dragon που ανήκουν στη Πολιτική Προστασία της χώρας και χρησιμοποιούνται κυρίως για διασώσεις.
- 12 Canadair που χρησιμοποιούνται για ρίψεις νερού σε μεγάλες πυρκαγιές.
- Αεροσκάφη τύπου Tracker τα οποία μετατράπηκαν από πολεμικά αεροσκάφη σε μέσα πυρόσβεσης το 1970 . Το 2020 έχει αποφασιστεί να αποσυρθούν από την Πυροσβεστική Υπηρεσία.
- 3 Dash που έχουν χωρητικότητα αποθήκευσης νερού μεγαλύτερη από τα Canadair και χρησιμοποιούνται επιχειρησιακά στις μεγάλες πυρκαγιές.
- 3 Beech craft που ανήκουν στην Αστυνομία της χώρας, χρησιμοποιούνται για αποστολές έρευνας και επιτήρησης κατά τη διάρκεια των πυρκαγιών.

Επίσης, ορισμένες Πυροσβεστικές υπηρεσίες διαθέτουν δικά τους αεροπλάνα και ελικόπτερα, εκτός των κρατικών. Ενώ, τους καλοκαιρινούς μήνες στις περιοχές υψηλού κινδύνου, οι Πυροσβεστικές υπηρεσίες μισθώνουν αεροπλάνα και ελικόπτερα για να εξασφαλίσουν την επιχειρησιακή τους αυτονομία.

Ακόμα, στη Γαλλία χρησιμοποιούνται επιχειρησιακά Drones, δηλαδή μη επανδρωμένα αεροσκάφη. Αυτά τα αεροσκάφη έχουν κυρίως ρόλο καταγραφής και εντοπισμού του φαινομένου μέσω καμερών που φέρουν. Ωστόσο, πλέον έχουν δημιουργηθεί Drones που φέρουν πυροσβεστήρες και έχουν τη δυνατότητα να καταστείλουν φωτιές σε πυλώνες ή σε αιολικά πάρκα, πριν φτάσουν οι επίγειες δυνάμεις. (<https://www.pompiers.fr/pompiers/nous-connaitre/moyens-aeriens-de-la-securite-civile-et-des-sapeurs-pompiers>)

Τέλος, από το καλοκαίρι του 2017, έχουν χρησιμοποιηθεί επιχειρησιακά δύο νέα οχήματα 4x4 που φέρουν στρόβιλο, ο οποίος συντελεί στη διασπορά του νερού. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να χρησιμοποιεί λιγότερο νερό από τα κανονικά πυροσβεστικά οχήματα και να το εξαπλώνει σε μεγαλύτερο εύρος. Έτσι, το εκτοξευόμενο νερό καλύπτει μεγαλύτερο μέρος της πυρκαγιάς και έχει καλύτερα αποτελέσματα στην κατάσβεση. Επίσης, αυτά τα οχήματα βοηθούν σημαντικά στη μείωση της εξάπλωσης των πυρκαγιών σε αστικές περιοχές, καθώς βρέχουν με νερό μεγάλες εκτάσεις. (<https://www.emicontrols.com/fr/extinction-incendies/champs-application/feux-foret/>)

Εικόνα 4.1 « Πυροσβεστικό όχημα με στρόβιλο»



Πηγή: (<https://www.emicontrols.com/fr/extinction-incendies/mobile/autopompe-turbine/#gallery-5>)

4.4 Αποκατάσταση

Στη Γαλλία για την αποκατάσταση των καμένων εκτάσεων από τις δασικές πυρκαγιές επιλέγεται κυρίως η αναδάσωση και η δημιουργία αντιδιαβρωτικών έργων. Έπειτα, από κάθε εκδήλωση του φαινομένου γίνονται οι απαραίτητες δασοκομικές έρευνες ώστε να επιλεγθεί η κατάλληλη δράση για την αναβίωση των δασικών οικοσυστημάτων. Στις περισσότερες περιπτώσεις προκρίνεται η επιλογή της φυσικής αναγέννησης των δασών, με ταυτόχρονη διαχείριση και συχνό έλεγχο από τις δασικές υπηρεσίες. Ωστόσο, υπάρχουν περίπου 1.200 εκτάρια γης που έχουν φυτευτεί νέα δένδρα. Επίσης, το σύνολο των παρεμβάσεων αναδάσωσης γίνεται στις δημόσιες δασικές εκτάσεις, καθώς δεν υπάρχει νομοθεσία που να περιλαμβάνει αντίστοιχες ενέργειες για τα ιδιωτικά δάση.

Η διάβρωση του εδάφους αποτελεί τον πιο άμεσο κίνδυνο έπειτα από μια δασική πυρκαγιά, ειδικότερα για τις εκτάσεις που βρίσκονται σε ορεινές περιοχές. Για αυτό το λόγο, οι αρμόδιες κρατικές υπηρεσίες μέσω του επιστημονικού τους προσωπικού αναλύουν τις πιθανές επιπτώσεις και προτείνουν λύσεις. (<https://www.senat.fr/rap/r03-195/r03-19513.html>)

Η αξιοποίηση των ιστάμενων δένδρων μετά από μια δασική πυρκαγιά είναι ένας τρόπος για την αντιμετώπιση των κινδύνων από τη διάβρωση του εδάφους. Αρχικά, πρέπει να γίνει η επιλογή για τη διατήρηση ή την υλοτόμηση των ιστάμενων δένδρων. Το επιστημονικό προσωπικό των δασικών υπηρεσιών είναι επιφορτισμένο με την αξιολόγηση των δένδρων που φέρουν ζημιές από την πυρκαγιά. Η πρώτη αξιολόγηση γίνεται οπτικά, ωστόσο υπάρχουν και επιστημονικές μέθοδοι για πιο αξιόπιστα αποτελέσματα. Τα δένδρα που δεν αναμένεται να επιβιώσουν πρέπει να κοπούν, ενώ τα υπόλοιπα χρησιμεύουν στη φυσική αναγέννηση του δάσους και συμβάλουν στην προστασία του εδάφους. Για την ενίσχυση της ανθεκτικότητας του εδάφους στα φαινόμενα πλημμυρών, επιλέγεται η διατήρηση των κορμών, των ιστάμενων δένδρων. Αρχικά, οι αρμόδιες υπηρεσίες κόβουν τα νεκρά δένδρα μέχρι το ύψος περίπου του 1 μέτρου από το έδαφος. Αυτή η ενέργεια δημιουργεί ένα πλέγμα κορμών, όπου κατακρατούν τη φερτή ύλη από τις βροχές. Έπειτα, φυτεύεται βλάστηση ανάμεσα στους κορμούς για την ενίσχυση αυτού του πλέγματος, με αποτέλεσμα τη δημιουργία φυσικών φραγμάτων και νέων φυτικών οικοσυστημάτων. Η επιλογή αυτής της τακτικής

απαιτεί αρκετούς εργαζόμενους και μεγάλα ποσά, ωστόσο είναι η πιο αποτελεσματική λύση για περιοχές με ευαίσθητο ως προς τη διάβρωση έδαφος. (FAO)

5. Η περίπτωση της Ισπανίας

5.1 Στατιστικά στοιχεία των δασικών πυρκαγιών της Ισπανίας

Στην Ισπανία το φαινόμενο των δασικών πυρκαγιών εμφανίζεται σε μεγάλη συχνότητα και είναι ιδιαίτερα καταστρεπτικό. Σύμφωνα με το EFFIS, από το 2007 έως το 2018, δεν υπήρξε έτος με λιγότερες από 7.100 δασικές πυρκαγιές και λιγότερα από 40.000 εκτάρια γης καμένα.

Πίνακας 9 «Ανάλυση των δασικών πυρκαγιών στην Ισπανία την περίοδο 2007-2018 σύμφωνα με το EFFIS».

Έτος	Αριθμός Πυρκαγιών	Καμένη έκταση σε εκτ.
2007	10.915	82.048
2008	11.612	39.895
2009	15.391	111.090
2010	11.722	54.770
2011	16.028	85.176
2012	15.902	209.855
2013	10.626	37.263
2014	9.771	46.721
2015	11.928	103.200
2016	8.817	65.817
2017	13.793	178.234
2018	7.143	29.901
Σύνολο	143.648	1.043.970

Πηγή: (<https://effis.jrc.ec.europa.eu/applications/data-and-services/> ,Ιδία επεξεργασία)

- Το 2007: Οι περιοχές των Κανάριων Νήσων και της Βαλένσια αντιμετώπισαν σε εντονότερο βαθμό το φαινόμενο των δασικών πυρκαγιών. Στα τέλη του Ιουλίου, εκδηλώθηκαν δύο μεγάλες πυρκαγιές στα Κανάρια Νησιά, όπου κατακάηκαν 14.000 εκτ. γης. Αντίστοιχα, τον Αύγουστο σημειώθηκαν αρκετές δασικές πυρκαγιές στην περιοχή της Βαλένσια, που είχαν ως αποτέλεσμα να καούν περισσότερα από 6.000 εκτ.

- Το 2008: Κάηκαν λιγότερες από τις μισές εκτάσεις από αυτές του προηγούμενου έτους. Οι καταστρεπτικότερες πυρκαγιές σημειώθηκαν στην περιοχή της Καστίλης και στη Γαλικία, όπου αποτεφρώθηκαν 15.264 εκτ. και 6.353 εκτ. γης αντίστοιχα.
- Το 2009: Το φαινόμενο επιδεινώθηκε σε μεγάλο βαθμό. Το 22% του ποσοστού των καμένων εκτάσεων δημιουργήθηκε από μεγάλες πυρκαγιές, που αποτέφρωσαν περισσότερα από 500 εκτ. Μεταξύ 14 και 22 Ιουλίου εκδηλώθηκαν τρεις μεγάλες δασικές πυρκαγιές που κατέκαψαν 12.268 εκτ. γης. Ακόμα, η χώρα θρήνησε 12 νεκρούς, όπου οι 10 ήταν πυροσβέστες και οι 2 πολίτες.
- Το 2010: Οι καταστροφικότερες δασικές πυρκαγιές σημειώθηκαν στην περιοχή της Βαλένσια, μεταξύ 7 και 9 Ιουλίου, όπου κάηκαν συνολικά περισσότερα από 4.600 εκτ. γης. Επίσης, σημειώθηκαν 5 θάνατοι εργαζομένων στη δασοπυρόσβεση.
- Το 2011: Εκδηλώθηκαν 18 μεγάλες δασικές πυρκαγιές, που κατέκαψαν τουλάχιστον 500 εκτ. η καθεμιά. Οι μεγαλύτερες σημειώθηκαν στις περιοχές Μανζανέντα και Αλλάντε, όπου αποτεφρώθηκαν από 2.000 εκτ. γης.
- Το 2012: Ήταν το έτος με τις περισσότερες καμένες εκτάσεις από την εξεταζόμενη περίοδο. Υπήρξαν 39 μεγάλες πυρκαγιές, που κατέκαψαν τουλάχιστον 500 εκτ. η καθεμιά. Στην περιοχή της Βαλένσια, στις 28 και 29 Ιουνίου, ξέσπασαν δύο γιγαντιαίες δασικές πυρκαγιές, με αποτέλεσμα η πρώτη να αποτεφρώσει 27.940 εκτ. και η δεύτερη 19.691 εκτ. γης. Ακόμα, σημειώθηκαν δύο πυρκαγιές, που κατέκαψαν περισσότερα από 10.000 εκτ. η κάθε μία. Η πρώτη, έλαβε χώρα στην περιοχή της Ζιρόνα, στις 22 Ιουλίου και η δεύτερη στην περιοχή του Λεόν, στις 19 Αυγούστου. Αξίζει να σημειωθεί, ότι για την αντιμετώπιση των δασικών πυρκαγιών δαπανήθηκαν περισσότερα από 74.000.000 ευρώ το συγκεκριμένο χρόνο.

- Το 2013: Οι καμένες εκτάσεις από τις δασικές πυρκαγιές στη χώρα μειώθηκαν σημαντικά, σε σχέση με το προηγούμενο έτος. Οι μεγαλύτερες πυρκαγιές εκδηλώθηκαν στις περιοχές Αντράζτ και Καρνότα, όπου κάηκαν 2.335 και 2.166 εκτ. γης αντίστοιχα.
- Το 2014: Σημειώθηκαν επτά μεγάλες πυρκαγιές, όπου κατέκαψαν περισσότερα από 500 εκτ. γης η καθεμία. Η μεγαλύτερη, εκδηλώθηκε στις 25 Μαρτίου, στην περιοχή της Αλμερία, όπου αποτεφρώθηκαν περισσότερα από 3.200 εκτ. γης.
- Το 2015: Οι καμένες εκτάσεις υπερδιπλασιάστηκαν συγκριτικά με το προηγούμενο έτος. Υπήρξαν 15 μεγάλες πυρκαγιές, όπου έκαψαν τουλάχιστον 500 εκτ. η κάθε μία. Οι καταστρεπτικότερες από αυτές εκδηλώθηκαν στις περιοχές Κεσάδα και Λούνα στις 4-5 Ιουλίου, όπου συνολικά κάηκαν περίπου 17.500 εκτ. γης.
- Το 2016: Υπήρξε μείωση των καμένων εκτάσεων σε σχέση με το προηγούμενο έτος. Περίπου οι μισές καμένες εκτάσεις προήλθαν από 22 μεγάλες δασικές πυρκαγιές. Η ισχυρότερη, εκδηλώθηκε στις 3 Αυγούστου, όπου κατακάηκαν 4.793 εκτ. γης.
- Το 2017: Σημειώθηκε μεγάλη αύξηση στο σύνολο των καμένων εκτάσεων. Εκδηλώθηκαν 56 μεγάλες πυρκαγιές, όπου κατέκαψαν πάνω από 500 εκτ. γης η κάθε μία. Οι ισχυρότερες από αυτές ξέσπασαν στις περιοχές Λεόν και Ποντεβέντρα, όπου αποτεφρώθηκαν 9.820 και 8.877 εκτ. γης αντίστοιχα.
- Το 2018: Οι καμένες εκτάσεις εξαιτίας των δασικών πυρκαγιών μειώθηκαν σε μεγάλο βαθμό. Η καταστρεφικότερη πυρκαγιά του έτους έλαβε χώρα στη Βαλένσια, στις 6 Αυγούστου, όπου κάηκαν 3.147 εκτ. γης. (<https://effis.jrc.ec.europa.eu>)

5.2 Πολιτικές πρόληψης

Στην Ισπανία, ο νόμος περί δασών αριθ. 43 του 2003 υποχρεώνει τις δημόσιες αρχές, μέσω της πρόληψης και των θεσμοθετημένων μέτρων, στη συνεχή καταπολέμηση του κινδύνου των δασικών πυρκαγιών. Οι πολίτες έχουν την υποχρέωση να ενημερώνουν άμεσα τις αρμόδιες υπηρεσίες, αν αντιληφθούν την ύπαρξη πυρκαγιάς και να συνδράμουν στην κατάσβεσή της. Επίσης, ο συγκεκριμένος νόμος αναφέρει την αναγκαιότητα εκπόνησης αντιπυρικών σχεδίων, με έμφαση στην ενίσχυση των πολιτικών πρόληψης και στη διερεύνηση των αιτιών που οδηγούν σε εμπρησμούς. Ακόμα, περιλαμβάνει διατάξεις για τον έλεγχο των δραστηριοτήτων που ενδέχεται να επιφέρουν κινδύνους εκδήλωσης του φαινομένου, όπως για παράδειγμα η συντήρηση του οδικού δικτύου. Τέλος, αναφέρει ότι την κάλυψη των επιπλέον αναγκών για την κατάσβεση των πυρκαγιών και την προστασία των δασικών εκτάσεων, μπορούν να αναλάβουν ομάδες εκπαιδευμένων εθελοντών.

Για την οργάνωση και τον έλεγχο των πολιτικών πρόληψης εμπλέκονται αρκετές δημόσιες υπηρεσίες, που συμπληρώνουν τις αρμοδιότητες των Αυτόνομων Κοινοτήτων της χώρας. Οι Αυτόνομες Κοινότητες είναι επιφορτισμένες με τη διαχείριση των δασών και την πολιτική προστασία των περιοχών τους.

Η Γενική Διεύθυνση Πολιτικής Προστασίας της χώρας κάθε έτος είναι αρμόδια για το συντονισμό των υπόλοιπων κρατικών υπηρεσιών, μέσω της συντονιστικής επιτροπής των δασικών πυρκαγιών. Επιπλέον, έχει επαφές με τις Ευρωπαϊκές Επιτροπές και με τις αρμόδιες υπηρεσίες των γειτονικών χωρών, για την ανταλλαγή πληροφοριών και μέτρων για το φαινόμενο.

Η αντιπυρική περίοδος της χώρας έχει καθοριστεί, μεταξύ 15 Ιουνίου και 31 Οκτωβρίου. (<http://www.proteccioncivil.es/operaciones/incendios/presentacion>)

Στη συνέχεια θα αναλύσουμε τις επιμέρους πολιτικές που ακολουθούνται στην Ισπανία ανά κατηγορία:

Ανάλυση κινδύνου πυρκαγιάς:

Οι Αυτόνομες Κοινότητες οφείλουν να παρέχουν στα αρμόδια Υπουργεία τα στατιστικά δεδομένα για τις δασικές πυρκαγιές, πριν το τελευταίο τετράμηνο του κάθε έτους. Από την επεξεργασία του συνόλου των στοιχείων, δημιουργείται η ετήσια έκθεση για τις δασικές πυρκαγιές στην Ισπανία.

Διαβιβάζει και παρέχει στις αρμόδιες διοικήσεις τις πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο. (<https://www.mapa.gob.es>)

Ευαισθητοποίηση και ενημέρωση:

Στην Ισπανία κάθε χρόνο γίνεται εκστρατεία για την ανάγκη προστασίας των δασών από τις πυρκαγιές. Η τηλεόραση είναι το μέσο που χρησιμοποιείται κυρίως για την ενημέρωση των πολιτών σχετικά με τις ενέργειες που οφείλουν να κάνουν για να περιορίσουν τους κινδύνους εκδήλωσης του φαινομένου. Επίσης, τονίζεται ότι η μεγάλη πλειοψηφία των δασικών πυρκαγιών οφείλεται σε αμέλειες ή δόλο ανθρώπων. Ο στόχος είναι η ενίσχυση της οικολογικής ευαισθησίας του κοινωνικού συνόλου. Επιπλέον, εξειδικευμένο προσωπικό επισκέπτεται τα σχολεία όλων των βαθμίδων και μέσω διαλέξεων, παρουσιάζει στη νέα γενιά την αναγκαιότητα για τη μείωση της συχνότητας των δασικών πυρκαγιών.

Τέλος, τα τελευταία χρόνια γίνεται η προσπάθεια ευαισθητοποίησης του αγροτικού πληθυσμού για τις πυρκαγιές που ξεσπάνε από αμέλεια, μέσω θεατρικών παραστάσεων. Αυτές οι παραστάσεις λαμβάνουν χώρα στο σύνολο των αγροτικών περιοχών της χώρας και αποτελούν μια καινοτόμα πολιτική για την πρόληψη των δασικών πυρκαγιών. (<https://www.mapa.gob.es>)

Νομοθετικά μέτρα:

Το άναμμα φωτιάς σε δασική έκταση απαγορεύεται ρητά για όλους τους μήνες του έτους. Εξαιρέση αποτελούν οι Αυτόνομες Κοινότητες, που έχουν αυτό το δικαίωμα για συγκεκριμένες περιοχές.

Ακόμα, οι πολίτες έχουν την υποχρέωση να καθαρίζουν τις οροφές των σπιτιών τους, που βρίσκονται κοντά σε δασικές περιοχές. Ιδανικά, πρέπει γύρο από κάθε κτίσμα να υπάρχει μια λωρίδα 10 μ., όπου θα είναι εντελώς καθαρή από εύφλεκτη βλάστηση.

Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι υποχρεωτικό να υπάρχει διαχωρισμός απόστασης 25 μ. μεταξύ του αστικού ιστού και των δασικών εκτάσεων, αυτή η ζώνη μπορεί να περιλαμβάνει το οδικό δίκτυο.

Κατάλληλη διαχείριση του δάσους:

Για τη μείωση της καύσιμης εύφλεκτης ύλης, προβλέπεται ο καθαρισμός των δασικών εκτάσεων μέσω κλαδέματος και αραίωσης των φυτών. Αυτές οι ενέργειες γίνονται από το καταρτισμένο επαγγελματικό προσωπικό των δασικών υπηρεσιών των Αυτόνομων

Κοινοτήτων, που είναι εξοπλισμένο με τα κατάλληλα εργαλεία. Έτσι, τα δάση γίνονται περισσότερο ανθεκτικά στην έναρξη των φωτιών και μειώνεται η ταχύτητα εξάπλωσής τους. (<http://www.proteccioncivil.es/>)

Προκατασταλτικός σχεδιασμός:

Για την περάτωση του συνόλου των μέτρων που αφορούν τον αντιτυρικό σχεδιασμό της χώρας, μεταφέρονται κεφάλαια από τη Γενική Διεύθυνση Φυσικού Περιβάλλοντος και Δασικής Πολιτικής στις Αυτόνομες Διοικήσεις. Έτσι, μέσω αυτών των χρηματοδοτήσεων, οι Αυτόνομες Κοινοότητες εκτελούν τα προκατασταλτικά σχέδια τους. Για παράδειγμα το έτος 2009 επενδύθηκαν για αυτά τα σχέδια 9.046.463,10 ευρώ.

Ετοιμότητα - σύστημα εκτίμησης κινδύνου:

Στην Ισπανία κάθε ημέρα εκδίδεται ένας χάρτης κινδύνου για τις δασικές πυρκαγιές. Για τη συλλογή των απαραίτητων στοιχείων, χρησιμοποιείται ο καναδικός δείκτης πυρανίχνευσης FWI, ο οποίος έχει τροποποιηθεί από τη μετεωρολογική υπηρεσία της χώρας. Αυτός ο χάρτης είναι ιδιαίτερα χρήσιμος για την πρόβλεψη του κινδύνου των δασικών πυρκαγιών στο σύνολο της χώρας. (<http://www.proteccioncivil.es/>)

Εντοπισμός των πυρκαγιών από το έδαφος και τον αέρα:

Στην Ισπανία η επιτήρηση των δασικών εκτάσεων για την έγκαιρη ανίχνευση των δασικών πυρκαγιών είναι μια πολύπλοκη διαδικασία. Αρχικά, υπάρχουν τα παρατηρητήρια σε επιλεγμένα ψηλά σημεία για την εποπτεία των δασικών εκτάσεων. Ακόμα, για την προστασία από επίδοξους εμπρηστές τους καλοκαιρινούς μήνες, εκτελούνται συχνές περιπολίες με οχήματα από εθελοντές και από το προσωπικό των δασικών υπηρεσιών. Ο στόχος των περιπολιών είναι η αποτροπή αλλά και η έγκαιρη παρέμβαση στο αρχικό στάδιο της φωτιάς. Επίσης, στη διάρκεια της αντιτυρικής περιόδου της χώρας, γίνονται συχνές πτήσεις επιτήρησης από ελικόπτερα και αεροπλάνα που καλύπτουν μεγάλες αποστάσεις σε μικρό χρονικό διάστημα. Ενώ, σύντομα θα τεθούν σε λειτουργία ειδικά Drones για αυτή τη δουλειά. Τέλος, είναι υπό κατασκευή ένα νέο ειδικό σύστημα ανίχνευσης φωτιών, που βασίζεται σε διάφορους τύπους αισθητήρων. Αυτοί οι αισθητήρες θα είναι συνδεδεμένοι μέσω ασύρματου δικτύου και θα στέλνουν συνεχώς τα δεδομένα που θα συλλέγουν, στο κεντρικό σύστημα παρακολούθησης. Έτσι, θα υπάρχει άμεση ειδοποίηση για περιστατικά πυρκαγιών στις περιοχές που ελέγχει το δίκτυο. (Molina et al, 2009)

5.3 Καταστολή (μέθοδοι, τρόποι και εργαλεία)

Στην Ισπανία, ο προϋπολογισμός για την καταστολή των δασικών πυρκαγιών όλων των Αυτόνομων Κοινοτήτων ανέρχεται περίπου στα 600 εκατομμύρια ευρώ , σύμφωνα με τα στοιχεία του Γενικού Γραμματέα Τροφίμων και Γεωργίας. Ωστόσο, κάθε χρόνο οι δασικές πυρκαγιές στη χώρα γίνονται όλο και πιο καταστροφικές. (<https://osbodigital.es/>)

Για την οργάνωση όλων των δημόσιων υπηρεσιών που είναι επιφορτισμένες με την κατάσβεση των δασικών πυρκαγιών σε εθνικό επίπεδο, έχει θεσμοθετηθεί μία τεχνική επιτροπή. Σε αυτή την επιτροπή υπάρχουν μέλη από όλους τους δημόσιους φορείς και συνεδριάζουν δύο φορές τον χρόνο, πριν και μετά την αντιπυρική περίοδο. Έτσι, εκπονείται το ετήσιο σχέδιο για την αντιμετώπιση του φαινομένου, που παρουσιάζεται στις Αυτόνομες Κοινοότητες. Έπειτα, αυτό το σχέδιο πρέπει να εγκριθεί από το Συμβούλιο των Υπουργών. (<https://www.mapa.gob.es/>)

Εκτός των εκπαιδευμένων πυροσβεστών και των οχημάτων κατάσβεσης στο Ισπανικό ΠΣ υπάρχουν:

- 7 Κινητές Μονάδες Ανάλυσης και Σχεδιασμού. Αυτές οι μονάδες έχουν οχήματα που είναι εξοπλισμένα με μετεωρολογικό σταθμό, εξοπλισμό επικοινωνιών και τεχνολογικά μέσα λήψης εικόνων. Χρησιμοποιούνται σε μεγάλες δασικές πυρκαγιές για υποστήριξη και συνεχή αποστολή δεδομένων στα επιχειρησιακά κέντρα αποφάσεων.
- Υπηρεσία για τη διαχείριση των μέσων ενημέρωσης, στην οποία εργάζονται περίπου 100 επιστημονικά καταρτισμένοι εργαζόμενοι, που συντελούν στην οργάνωση αυτών των μέσων. Έτσι, επιτυγχάνεται η άμεση ενημέρωση των πολιτών, όταν υπάρχουν επικίνδυνα περιστατικά πυρκαγιών κοντά σε κατοικημένες περιοχές.

(<https://osbodigital.es/>)

Οι εναέριες δυνάμεις κατάσβεσης της χώρας αποτελούνται από 73 αεροσκάφη που είναι διασκορπισμένα σε 47 βάσεις:

- 18 αεροπλάνα Canadair με χωρητικότητα 5.500 και 6.000 λίτρα νερού.
- 10 αεροσκάφη Airtractor 802 με χωρητικότητα 3.100 λίτρα νερού.

- 6 αεροσκάφη Fire Boss AT-802 χωρητικότητας 3.100 λίτρων νερού.
- 4 αεροσκάφη τύπου ACO που χρησιμοποιούνται για τον συντονισμό των επιχειρήσεων και για παρατήρηση. Έχουν τη δυνατότητα λήψης ψηφιακών φωτογραφιών και προβολής συνεχούς βίντεο, σε ορατό και υπέρυθρο φάσμα. Τα στοιχεία που συλλέγει, αποστέλλονται άμεσα στα κέντρα επιχειρήσεων και συνδράμουν στη λήψη αποφάσεων.
- 8 ελικόπτερα Kamov K32A χωρητικότητας 4.500 λίτρων.
- 19 ελικόπτερα Biturbina, με χωρητικότητα 1.200 λίτρων νερού, που έχουν τη δυνατότητα μεταφοράς πυροσβεστών.
- 4 ελικόπτερα BK 117 για την υποστήριξη των επιχειρήσεων κατάσβεσης.
- 4 μη επανδρωμένα εναέρια αεροσκάφη Drones, που χρησιμεύουν για νυχτερινή επιτήρηση και παρακολούθηση των πυρκαγιών. (<https://osbodigital.es/>)

5.4 Αποκατάσταση

Στην Ισπανία η αποκατάσταση των δασικών εκτάσεων που επλήγησαν από τις δασικές πυρκαγιές περιλαμβάνει πλήθος δράσεων. Οι πολιτικές που ακολουθούνται στοχεύουν στην αναγέννηση της βλάστησης και στην ενίσχυση των αποστραγγιστικών δυνατοτήτων του εδάφους. Για την περάτωση αυτών των μέτρων οι Αυτόνομες Κοινότητες συνεργάζονται με τη Γενική Κρατική Διοίκηση της χώρας.

Τα κυριότερα μέτρα για την αποκατάσταση στη χώρα είναι :

- Δράσεις έκτακτης ανάγκης για την αποκατάσταση του αποστραγγιστικού δικτύου των υποβαθμισμένων περιοχών με στόχο την αντιμετώπιση του κινδύνου απερίμωσης.
- Το σχέδιο της Ισπανικής κυβέρνησης για την ενίσχυση των τοπικών οικονομιών μέσω νέων θέσεων εργασίας.
- Το πρόγραμμα φύτευσης 45 εκατομμυρίων δέντρων.

Ο σχεδιασμός και η περάτωση αυτών των πολιτικών γίνεται με γνώμονα την επαναφορά της βιοποικιλότητας των δασικών οικοσυστημάτων. Επίσης, σημαντικό παράγοντα αποτελεί η διατήρηση της ποιότητας των υδάτων.

Στις περιπτώσεις μεγάλων δασικών πυρκαγιών, που οι συνέπειες ελλοχεύουν σημαντικούς κινδύνους, οι Αυτόνομες Κοινότητες είναι απαραίτητο να προβούν άμεσα σε ενέργειες αποκατάστασης. Ο στόχος αυτών των ενεργειών είναι πρωτίστως η πρόληψη των ζημιών που θα προκληθούν από τις βροχές και έπειτα η ενίσχυση της φυσικής αναγέννησης των δασών.

Το 2011, εξαιτίας των καταστροφικών δασικών πυρκαγιών, το Υπουργείο Γεωργίας, Τροφίμων και Περιβάλλοντος ανέλαβε να θεσπίσει μέτρα για την άμεση ανακούφιση των περιοχών που επλήγησαν. Αυτά τα μέτρα περιλάμβαναν ενέργειες που στόχευαν στον έλεγχο της διάβρωσης του εδάφους. Τα βασικότερα έργα για την επίτευξη αυτού του στόχου ήταν η δημιουργία αντιδιαβρωτικών κατασκευών με υλικά φιλικά προς το περιβάλλον, όπως είναι τα ιστάμενα δένδρα. Ακόμα, για την εφαρμογή αυτών των πολιτικών χρειάστηκε τοπικό εργατικό δυναμικό, γεγονός που οδήγησε σε τόνωση της οικονομίας. Αξίζει να αναφέρουμε ότι για τις δράσεις αυτού του σχεδίου, η Ισπανική κυβέρνηση σε συνεργασία με τις Αυτόνομες Κοινότητες επένδυσε το ποσό των 2.716.095 ευρώ.

Πρόγραμμα φύτευσης 45 εκατομμυρίων δέντρων:

Το πρόγραμμα αυτό άρχισε το 2009 και είναι μέρος των ειδικών στόχων της χώρας για τη μείωση της απερίμωσης και της αύξησης της βιοποικιλότητας.

Επιπλέον, η εφαρμογή αυτού του σχεδίου έχει ως σκοπό να συνδέσει τον αγροτικό πληθυσμό της χώρας με τα δάση μέσω της διαχείρισης και της συντήρησης των νέων δένδρων. Το Πρόγραμμα εγκρίθηκε από το Συμβούλιο Υπουργών και από τους υπόλοιπους θεσμικούς παράγοντες.

Η φύτευση των νέων δένδρων γίνεται έπειτα από ειδική μελέτη για κάθε περίπτωση δασικής έκτασης, ώστε να μεγιστοποιηθεί η αποκατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος.

Τέλος, από τις επιστημονικές μελέτες αναμένεται ότι οι νέες φυτείες, όταν αφομοιωθούν από τις υπάρχουσες δασικές εκτάσεις, θα επιφέρουν αρκετά θετικά αποτελέσματα. Αρχικά, θα ενισχυθεί η βιοποικιλότητα και θα υπάρξει περιβαλλοντικά βιώσιμη αγροτική ανάπτυξη στη χώρα. Έπειτα, θα αυξηθεί η απασχόληση στον πρωτογενή τομέα και θα μειωθεί ο κίνδυνος της απερίμωσης. Επίσης, οι κίνδυνοι για

φαινόμενα πλημμύρων θα υποβαθμιστούν με φυσικό τρόπο. Στο πλαίσιο αυτού του προγράμματος το 2010 φυτεύτηκαν νέα δένδρα σε μία έκταση 631 εκταρίων έπειτα από επένδυση 2.504.572. (<https://www.mapa.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/desertificacion-restauracion-forestal/actuaciones-forestales/index.aspx>)

6. Η περίπτωση της Πορτογαλίας

6.1 Στατιστικά στοιχεία των δασικών πυρκαγιών της Πορτογαλίας

Στην Πορτογαλία, το φαινόμενο των δασικών πυρκαγιών έχει ως αποτέλεσμα τις περισσότερες καμένες εκτάσεις συγκριτικά με τις υπόλοιπες εξεταζόμενες χώρες για την ίδια περίοδο. Αξίζει να αναφέρουμε ότι υπάρχουν μεγάλες μεταβολές στις καμένες εκτάσεις ανάμεσα στα έτη. Σύμφωνα με το EFFIS από το 2007 έως το 2018 δεν υπήρξε έτος με λιγότερες από 7.000 δασικές πυρκαγιές και λιγότερα από 19.900 εκτάρια γης καμένα.

Πίνακας 10 «Ανάλυση των δασικών πυρκαγιών στην Πορτογαλία την περίοδο 2007-2018 σύμφωνα με το EFFIS».

Έτος	Αριθμός Πυρκαγιών	Καμένη έκταση σε εκτ.
2007	18.722	31.450
2008	13.832	17.243
2009	26.111	87.416
2010	22.026	133.090
2011	25.221	73.813
2012	21.176	110.231
2013	19.291	152.756
2014	7.067	19.929
2015	15.851	64.443
2016	13.261	161.522
2017	21.006	563.674
2018	12.273	44.578
Σύνολο	215.837	1.460.145

Πηγή: (<https://effis.jrc.ec.europa.eu/applications/data-and-services/> ,Ιδία επεξεργασία)

- Το 2007: Εκδηλώθηκαν έξι μεγάλες δασικές πυρκαγιές, που έκαψαν περισσότερα από 500 εκτ. γης η κάθε μία. Η μεγαλύτερη πυρκαγιά σημειώθηκε στην περιφέρεια του Σανταρέμ στις 3 Αυγούστου, όπου κάηκαν 1.864 εκτ. γης.

Εξαιτίας των δασικών πυρκαγιών, έχασαν τη ζωή τους έξι άνθρωποι εκείνο το έτος.

- Το 2008: Οι καμένες εκτάσεις μειώθηκαν περίπου στο μισό, σε σχέση με το προηγούμενο έτος. Η μεγαλύτερη δασική πυρκαγιά εκδηλώθηκε στην περιφέρεια του Σανταρέμ, στις 12 Σεπτεμβρίου, όπου αποτεφρώθηκαν 622 εκτ. γης.
- Το 2009: Ο αριθμός των δασικών πυρκαγιών σχεδόν διπλασιάστηκε και οι καμένες εκτάσεις πενταπλασιάστηκαν. Υπήρξαν 25 μεγάλες δασικές πυρκαγιές, όπου κατέκαψαν περισσότερα από 500 εκτ. η κάθε μία. Η ισχυρότερη πυρκαγιά έλαβε χώρα στην περιφέρεια Γκουάρντα, στις 30 Αυγούστου, όπου κάηκαν 7.080 εκτ. γης.
- Το 2010: Οι καμένες εκτάσεις αυξήθηκαν σημαντικά συγκριτικά με το προηγούμενο έτος. Οι δασικές πυρκαγιές επέφεραν περισσότερα από 500 καμένα εκτ. γης, ήταν 26. Στην περιφέρεια του Βιζέου, στις 6 Αυγούστου, σημειώθηκε η σφοδρότερη δασική πυρκαγιά, όπου κάηκαν 5.066 εκτ. γης. Συνολικά, από τις δασικές πυρκαγιές έχασαν τη ζωή τους τέσσερεις πυροσβέστες.
- Το 2011: Μειώθηκαν οι καμένες εκτάσεις σε σχέση με το προηγούμενο έτος. Οι μεγάλες δασικές πυρκαγιές που έκαψαν περισσότερα από 500 εκτ. η κάθε μία, ήταν 19. Η μεγαλύτερη από αυτές, εκδηλώθηκε στην περιφέρεια της Γκουάρντα, στις 17 Αυγούστου, όπου κάηκαν 1.720 εκτ. γης.
- Το 2012: Υπήρξε νέα μεγάλη αύξηση των καμένων εκτάσεων από τις δασικές πυρκαγιές. Σημειώθηκαν 26 μεγάλες δασικές πυρκαγιές, με τουλάχιστον 500 καμένα εκτάρια γης η κάθε μία. Η σημαντικότερη, έλαβε χώρα στην περιοχή Φάρο, που κάηκαν 21.437 εκτ. γης, στις 18 Ιουλίου.
- Το 2013: Το φαινόμενο των δασικών πυρκαγιών επιδεινώθηκε με αποτέλεσμα να υπάρξουν 56 μεγάλες πυρκαγιές. Στις 9 Ιουλίου, στην περιοχή της

Μπραγκάντσα, εκδηλώθηκε η ισχυρότερη πυρκαγιά, όπου κατέκαψε 13.706 εκτ. γης.

- Το 2014: Οι καμένες εκτάσεις από τις δασικές πυρκαγιές μειώθηκαν σημαντικά. Η μεγαλύτερη πυρκαγιά εκδηλώθηκε στην περιοχή του Πορταλέγκρε, στις 25 Αυγούστου, όπου αποτεφρώθηκαν 2.268 εκτ. γης.
- Το 2015: Υπήρξε αύξηση των καμένων εκτάσεων και σημειώθηκαν 23 μεγάλες πυρκαγιές με περισσότερα από 500 εκτ. γης καμένα. Η σημαντικότερη εξ αυτών, έλαβε χώρα στην περιοχή της Γκουάρντα, στις 22 Αυγούστου, όπου κάηκαν 4.661 εκτ. γης.
- Το 2016: Σημειώθηκε μεγάλη αύξηση στις καμένες εκτάσεις από τις δασικές πυρκαγιές. Καταγράφηκαν 51 μεγάλες πυρκαγιές, όπου συνολικά αποτέφρωσαν περισσότερα από 104.000 εκτ. γης. Η καταστροφικότερη πυρκαγιά έλαβε χώρα στην περιοχή του Αβέιρο, στις 8 Αυγούστου, όπου κάηκαν 21.909 εκτ. γης.
- Το 2017: Ήταν το έτος που σημειώθηκαν με διαφορά οι περισσότερες καμένες εκτάσεις γης από τις δασικές πυρκαγιές. Υπήρξαν 95 μεγάλες πυρκαγιές, όπου είχαν ως αποτέλεσμα να καούν συνολικά 468.055 εκτ. γης. Η μεγαλύτερη πυρκαγιά έλαβε χώρα στην περιοχή της Κοϊμπρά, στις 15 Οκτωβρίου, όπου κάηκαν 53.618 εκτ. γης. Αριθμός που ξεπερνάει το σύνολο των καμένων εκτάσεων σε άλλα έτη. Οι ανθρώπινες απώλειες έφτασαν τους 66 νεκρούς, από τους οποίους οι 65 ήταν πολίτες και ο ένας πυροσβέστης.
- Το 2018: Οι καμένες εκτάσεις από τις δασικές πυρκαγιές ήταν λιγότερες από το ένα δέκατο του προηγούμενου έτους. Υπήρξαν 4 μεγάλες πυρκαγιές, με περισσότερα από 500 εκτ. καμένης γης η κάθε μία. Η σφοδρότερη εξ αυτών, έλαβε χώρα στην περιοχή του Φάρο, όπου διήρκησε από τις 3 έως τις 10 Αυγούστου και κατέκαψε 27.764 εκτ. γης. (<https://effis.jrc.ec.europa.eu>)

6.2 Πολιτικές πρόληψης

Στην Πορτογαλία ο βασικός νόμος για τη βιώσιμη διαχείριση των δασών είναι ο 33/96, της 17ης Αυγούστου. Ωστόσο, οι κατευθύνσεις που δίνει για τις ενέργειες προστασίας των δασών, δεν έχουν εφαρμοστεί στην πράξη μέχρι σήμερα.

Στο ίδιο πλαίσιο είναι το σχέδιο της κυβέρνησης αριθ. 27/99, της 8ης Απριλίου που περιλαμβάνει διατάξεις για τον σχεδιασμό της αειφόρου ανάπτυξης των δασών. Όμως και σε αυτή την περίπτωση οι προκαθορισμένοι στόχοι δεν έχουν επιτευχθεί ακόμα.

Έτσι, στη χώρα υπάρχει έλλειψη εθνικού σχεδίου για τη διαχείριση των δασών και κατ' επέκταση για την πρόληψη των δασικών πυρκαγιών. (<https://www.quercus.pt/comunicados/2003/outubro/2181-parecer-prevenir-e-minimizar-os-incendios-florestais>)

Για την διόρθωση αυτής της έλλειψης, η κυβέρνηση της χώρας δημιούργησε την επιτροπή ANPC. Ο σκοπός αυτής της επιτροπής είναι να σχεδιάζει και να συντονίζει τα επιχειρησιακά σχέδια της πολιτικής προστασίας της χώρας. Ακόμα, είναι επιφορτισμένη με την επιτήρηση του ΠΣ, καθώς και της οργάνωσης του σε περιπτώσεις κρίσεων. (<https://www.portugal.gov.pt/download-ficheiros/ficheiro.aspx?v=bbfac5d2-53bc-4835-8874-85723f9b3a6e>)

Στη συνέχεια θα αναλύσουμε τις επιμέρους πολιτικές που ακολουθούνται στην Πορτογαλία ανά κατηγορία:

- Ευαισθητοποίηση και ενημέρωση:

Στη χώρα εφαρμόζεται το Πρόγραμμα Δασικής Προστασίας που προωθεί την περιβαλλοντική συνείδηση των πολιτών μέσω δημόσιων εκδηλώσεων. Επίσης, τονίζεται η ανάγκη της έγκαιρης ενημέρωσης από τους πολίτες στο ΠΣ σε περίπτωση που αντιληφθούν κάποια φωτιά. (<https://www.confagri.pt/prevencao-incendios-florestais/>) Επιπλέον, μόνο το 2018 εκδηλώθηκαν περισσότερες από 9.200 δράσεις ευαισθητοποίησης των πολιτών, στα πλαίσια του προγράμματος με την παρουσία περίπου 130.000 ανθρώπων. (<https://www.portugal.gov.pt/download-ficheiros/ficheiro.aspx?v=bbfac5d2-53bc-4835-8874-85723f9b3a6e>)

- Νομοθετικά μέτρα:

Στα πλαίσια της ανάγκης για πρόληψη από το κίνδυνο των δασικών πυρκαγιών το κράτος έχει θεσπίσει ορισμένους νόμους και κανόνες.

-Σύμφωνα με το υπ 'αριθμό 744/2019 έγγραφο, οι ιδιοκτήτες των κτιρίων και των βιομηχανικών εγκαταστάσεων, σε απόσταση μικρότερη από των 50 και 100 μέτρων αντίστοιχα, υποχρεούνται να καθαρίζουν τις ιδιοκτησίες τους από την εύφλεκτη βλάστηση μεταξύ της 1ης Απριλίου και της 31ης Μαΐου. Επίσης, ορίζονται οι προθεσμίες για την επιθεώρηση αυτών των ιδιοκτησιών κατά προτεραιότητα κινδύνου.

-Επιπλέον, οι ιδιοκτήτες οικιών σε αγροτικές περιοχές οφείλουν να τις καθαρίσουν μέχρι τις 15 Μαρτίου από τους θάμνους και τα νεκρά δένδρα. Η μη συμμόρφωση με τον κανόνα επιφέρει πρόστιμα μεταξύ 280 και 120.000 ευρώ ανάλογα την περίπτωση. - Το διάταγμα αριθ. 61/2019, που δημοσιεύθηκε στις 14 Φεβρουαρίου αναφέρει ότι οι πολίτες που θα συνδράμουν στα προγράμματα εκκαθάρισης και φύτευσης νέων δένδρων στις δασικές εκτάσεις θα έχουν φορολογικά οφέλη. Το κίνητρο αυτό θα ισχύει για τη φορολογική δήλωση του τρέχοντος έτους.

(<https://www.confagri.pt/prevencao-incendios-florestais/>)

- Κατάλληλη διαχείριση του δάσους:

Στο πλαίσιο των ενεργειών πρόληψης για τις δασικές πυρκαγιές, ιδιαίτερα σημαντική είναι η αφαίρεση της νεκρής βλάστησης και της βιομάζας από τα δάση. Οι δασικές υπηρεσίες της χώρας, σε συνεργασία με τους δασικούς συλλόγους, αναλαμβάνουν την περάτωση αυτής της αποστολής. Η υλοτόμηση της νεκρής ξυλώδους βλάστησης ενισχύει τις τοπικές βιομηχανίες ξύλου και κατ' επ' επέκταση την οικονομία. Αντίστοιχα, ποσοστό της βιομάζας που συλλέχθηκε, χρησιμοποιείται για δασοκομικούς σκοπούς, καθώς συνεισφέρει στην ενίσχυση της γονιμότητας του εδάφους.

Επιπλέον, τις ευάλωτες δασικές εκτάσεις έχει αναλάβει να παρακολουθεί η Γενική Διεύθυνση Δασών της χώρας, μέσω των Πανεπιστημίων και των Πολυτεχνικών Ινστιτούτων. Έτσι, υπάρχει συνεχής αξιολόγηση και ανάλυση των δεδομένων που αφορούν τα δάση από επιστημονικά καταρτισμένο προσωπικό.

(<https://www.portugal.gov.pt/download-ficheiros/ficheiro.aspx?v=bbfac5d2-53bc-4835-8874-85723f9b3a6e>)

- Ετοιμότητα - σύστημα εκτίμησης κινδύνου:

Η κυβέρνηση τους καλοκαιρινούς μήνες δημοσιεύει κάθε μέρα χάρτη επικινδυνότητας για την εκδήλωση πυρκαγιάς σε όλη τη χώρα. Ακόμα, μετά το πέρας της θερινής περιόδου, η κυβέρνηση εκδίδει χάρτη με τις περιοχές όπου έχει συσσωρευτεί μεγάλος όγκος νεκρής βλάστησης και υπάρχει αναγκαιότητα καθαρισμού. Αυτές οι περιοχές διαχωρίζονται κατά προτεραιότητα με βάση το κίνδυνο και οι αρμόδιες υπηρεσίες προγραμματίζουν τη διαχείρισή τους. (<https://www.confagri.pt/prevencao-incendios-florestais/>)

- Εντοπισμός των πυρκαγιών από το έδαφος και τον αέρα:

Για τη συνεχή επιτήρηση των δασικών εκτάσεων εφαρμόζεται η χρησιμοποίηση αυτόματων παρατηρητηρίων πυρανίχνευσης. Η εφαρμογή αυτής της τεχνολογίας επιτρέπει την έγκαιρη ενημέρωση των πυροσβεστικών δυνάμεων, μειώνοντας έτσι τον κίνδυνο εξάπλωσης της πυρκαγιάς. Επίσης, τους καλοκαιρινούς μήνες, μία επίλεκτη ομάδα πυροσβεστών, οι *δασοκομάντος*, επιχειρούν επίγειες περιπολίες στις δασικές εκτάσεις υψηλού κινδύνου για την αποτροπή και άμεση αντιμετώπιση του φαινομένου. (<https://www.confagri.pt/prevencao-incendios-florestais/>)

6.3 Καταστολή (μέθοδοι, τρόποι και εργαλεία)

Η αντιμετώπιση των δασικών πυρκαγιών στη χώρα οργανώνεται σε εθνικό επίπεδο. Το κράτος, με τις αρμόδιες υπηρεσίες του, καλείται να οργανώνει και να συντονίζει τις επιχειρήσεις κατάσβεσης. Για την αντιμετώπιση των ελλείψεων έμψυχου δυναμικού στο ΠΣ της χώρας, η κυβέρνηση κάθε χρόνο προσλαμβάνει νέους πυροσβέστες. Η εκπαίδευση τους προγραμματίζεται για τους χειμερινούς μήνες, ώστε να είναι σε θέση να ενσωματωθούν στο ΠΣ πριν την έναρξη της αντιπυρικής περιόδου. (Ferreira de Castro et al, 2003)

Σε όλη την επικράτεια της χώρας ο αριθμός 193 είναι διαθέσιμος δωρεάν, για την άμεση ενημέρωση του ΠΣ για την εκδήλωση πυρκαγιάς.

Ακόμα, για την ενίσχυση της δασοπυρόσβεσης της χώρας, μία ομάδα επίλεκτων δυνάμεων άμεσης παρέμβασης του στρατού έχει επιφορτιστεί με την αποστολή της κατάσβεσης των δασικών πυρκαγιών. Αυτή η ομάδα ονομάζεται *δασοκομάντος* και αναλαμβάνει επιχειρήσεις σε δυσπρόσιτες περιοχές. Ο κύριος στόχος τους είναι η

άμεση καταστολή των πυρκαγιών σε πρώιμο στάδιο για αυτό βρίσκονται σε κατάσταση επιφυλακής σε όλη τη διάρκεια της αντιπυρικής περιόδου.
(https://www.gnr.pt/atrib_GIPS.aspx)

Επίσης, σε επίπεδο Δήμου στην Πορτογαλία υπάρχει καταρτισμένο επιστημονικό προσωπικό για την ανάλυση των πιθανών δασικών πυρκαγιών που θα εκδηλωθούν. Αυτές οι επιστημονικές ομάδες παρέχουν πληροφορίες σχετικά με την επικείμενη συμπεριφορά των πυρκαγιών και των κινδύνων που ελλοχεύουν στα συντονιστικά επιχειρησιακά κέντρα. (Beighley & Hyde, 2018)

Στο προσωπικό του ΠΣ περιλαμβάνονται μόνιμοι πυροσβέστες, εποχικοί πυροσβέστες, πολιτικό προσωπικό και εθελοντές. Συνολικά, το 2018 το προσωπικό του ΠΣ της Πορτογαλίας αριθμούσε 10.767 εργαζομένους.
(<https://www.portugal.gov.pt/download-ficheiros/ficheiro.aspx?v=bbfac5d2-53bc-4835-8874-85723f9b3a6e>)

Επίσης, το ΠΣ της χώρας είναι εξοπλισμένο με στόλο οχημάτων :

- Οχήματα πυρόσβεσης όλων των τύπων.
- Οχήματα υλικοτεχνικής υποστήριξης, παράδειγμα αποτελούν τα οχήματα που φέρουν δεξαμενές νερού.
- Τρακτέρ για τη διάνοιξη αντιπυρικών λωρίδων σε περιοχές με έντονη βλάστηση
(http://www.isa.utl.pt/pndfci/relatorio_intercalar/docs/10_3.pdf)

Ο εναέριος στόλος της Πορτογαλίας περιλαμβάνει τους παρακάτω τύπους αεροσκαφών:

- Ελικόπτερο (HEAC) για αποστολές αναγνώρισης των πυρκαγιών και την παροχή εικόνων στα συντονιστικά την αξιολόγηση, την εντολή, το συντονισμό και τον έλεγχο.
- Ελικόπτερο (HESA) για αποστολές έρευνας και διάσωσης.

- Ελικόπτερο (HEBL) ρίψης νερού με χωρητικότητα <1.000 λίτρα.
- Ελικόπτερο (HEBM) ρίψης νερού με χωρητικότητα 1.000 λίτρα έως 2.500 λίτρα.
- Ελικόπτερο (HEBP) ρίψης νερού με χωρητικότητα > 2.500 λίτρα.
- Αεροπλάνο (AVBL) ρίψης νερού χωρητικότητας 1.500 λίτρα έως 3.000 λίτρα.
- Αεροπλάνο (AVBP) ρίψης νερού χωρητικότητας 5.000 λίτρων.
- Αεροπλάνο Αναγνώρισης και Συντονισμού (ARCO) για αποστολές αναγνώρισης και συντονισμού των υπόλοιπων εναέριων μέσων. (Neto & Martins, 2009)

Επιπλέον, η κυβέρνηση της Πορτογαλίας έχει συνάψει Πρωτόκολλα συνεργασίας για την καταπολέμηση των δασικών πυρκαγιών με άλλες Ευρωπαϊκές χώρες. Έτσι, όταν υπάρχουν αυξημένες ανάγκες στη χώρα συνδράμουν εναέριες και επίγειες δυνάμεις από τις υπόλοιπες συνεργαζόμενες χώρες. Τέλος, τους καλοκαιρινούς μήνες η χώρα ενοικιάζει εναέρια μέσα κατάσβεσης από βόρειες Ευρωπαϊκές χώρες. (Ferreira de Castro et al, 2003)

6.4 Αποκατάσταση

Στην Πορτογαλία το Νομοθετικό Διάταγμα 488/70 της 21ης Οκτωβρίου αναφέρει διατάξεις για την αποκατάσταση των καμένων περιοχών. Η βασική οδηγία αφορά την υποχρέωση της Γενικής Διεύθυνσης Δασών για αναδάσωση των καμένων δασικών εκτάσεων. Το 1988 ενσωματώθηκε στο νέο Νομοθετικό Διάταγμα 139/88 της 22 Απριλίου που ανέφερε τις ρυθμίσεις για αναδασώσεις στις δασικές περιοχές πλησίον σε οικισμούς.

Για τις ανάγκες της αποκατάστασης των καμένων εκτάσεων δημιουργήθηκε ένα Συμβούλιο επιστημόνων των εμπλεκόμενων υπουργείων. Η αρμοδιότητα του Συμβουλίου είναι η εκπόνηση ενός εθνικού σχεδίου διαχείρισης των καμένων περιοχών. Η χρηματοδότηση για την πραγματοποίηση αυτών των πολιτικών προέρχεται από το Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα Συνεργασίας INTERREG II.

Έπειτα από μία δασική πυρκαγιά η διαδικασία αποκατάστασης περιλαμβάνει 3 κύρια στάδια:

- Το πρώτο στάδιο: περιλαμβάνει τις πολιτικές σταθεροποίησης της πληγείσας περιοχής, αμέσως μετά τον τερματισμό του φαινομένου. Οι βασικότερες ενέργειες είναι η προστασία του υδροηλεκτρικού δικτύου και των υποδομών.
- Το δεύτερο στάδιο: έχει διάρκεια δύο χρόνια και εμπεριέχει την αξιολόγηση της υποβάθμισης που επήλθε στο δασικό οικοσύστημα. Στις περιπτώσεις όπου η φυσική αναγέννηση δεν είναι αρκετή για την αποκατάσταση της βιοποικιλότητας, επιλέγεται η αναδάσωση.
- Το τρίτο στάδιο: διεξάγεται περίπου τρία χρόνια μετά το φαινόμενο. Σε αυτή τη φάση πραγματοποιούνται τα τελικά σχέδια ανάκτησης της καμένης περιοχής.

Ο χρόνος διεξαγωγής κάθε σταδίου δεν είναι ίδιος και εξαρτάται από τις ιδιαιτερότητες της κάθε περιοχής. (Pinho et al, 2006)

Οι δασικές πυρκαγιές εκδηλώνονται κυρίως τους καλοκαιρινούς μήνες. Για αυτό προκύπτει η ανάγκη βραχυπρόθεσμων μέτρων για την αποφυγή των συνεπειών της διάβρωσης του εδάφους πριν τις πρώτες βροχές. Στις περιοχές που βρίσκονται σε υψόμετρο και υπάρχει μεγαλύτερος κίνδυνος, χρησιμοποιούνται κορμοί δένδρων για την κατασκευή φραγμάτων κατακράτησης της φερτής ύλης. Σε ορισμένες περιπτώσεις που ενδέχεται να υπάρξει μεγάλος κίνδυνος καταστροφών, επιλέγεται σαν λύση η άμεση φύτευση νέων δένδρων. (<https://www.quercus.pt/comunicados/2003/outubro/2181-parecer-prevenir-e-minimizar-os-incendios-florestais>)

7. Σύγκριση πολιτικών πρόληψης, καταστολής και αποκατάστασης των Ευρωπαϊκών Μεσογειακών χωρών.

Από την ανάλυση των δεδομένων των εξεταζόμενων Ευρωπαϊκών Μεσογειακών χωρών, προκύπτει το συμπέρασμα ότι το πρόβλημα των δασικών πυρκαγιών είναι κοινό και μεγάλο για όλες. Η διοικητική τους οργάνωση και οι πολιτικές πρόληψης,

καταστολής και αποκατάστασης που ακολουθούν για την αντιμετώπιση του φαινομένου, εμφανίζουν αρκετές ομοιότητες αλλά και ορισμένες διαφορές, που θα αναλύσουμε στη συνέχεια.

Αρχικά, οι πολιτικές και τα μέτρα που εφαρμόζονται για την πρόληψη και την καταστολή των δασικών πυρκαγιών, περατώνονται σε Εθνικό επίπεδο στη Γαλλία, στην Πορτογαλία και στην Ελλάδα και σε Περιφερειακό επίπεδο στην Ιταλία και στην Ισπανία. Στις πρώτες δύο χώρες, υπεύθυνες για την πρόληψη και την καταστολή είναι οι Δασικές Υπηρεσίες που συντονίζουν τα ΠΣ. Στη χώρα μας, όπως αναφέρθηκε νωρίτερα, υπάρχει έλλειψη συντονισμού μεταξύ της Δασικής Υπηρεσίας που είναι αρμόδια για την πρόληψη και του ΠΣ που διαχειρίζεται την καταστολή. Ενώ, σε αρκετές περιπτώσεις πυρκαγιών εμπλέκονται στην κατάσβεση και άλλοι κρατικοί φορείς, όπως: η Αστυνομία, η Τοπική Αυτοδιοίκηση και ο Στρατός, που διογκώνουν το πρόβλημα συνεργασίας. Αντίθετα, στην Ιταλία και στην Ισπανία, οι Περιφέρειες έχουν την υποχρέωση για τη δημιουργία και εκτέλεση αντιπυρικών σχεδίων. Ενώ, κατέχουν και συντονίζουν δικές τους πυροσβεστικές δυνάμεις, το κράτος παρεμβαίνει μόνο σε ακραία περιστατικά, παρέχοντας κυρίως εναέρια μέσα πυρόσβεσης.

Στην αποκατάσταση των καμένων εκτάσεων ακολουθείται διαφορετική διοικητική οργάνωση. Στην Ελλάδα, στην Πορτογαλία και στη Γαλλία αρμόδιος θεσμικός φορέας για την καταγραφή των ζημιών και τα μέτρα αποκατάστασης είναι οι Δασικές Υπηρεσίες. Στην Ισπανία υπάρχει συνεργασία μεταξύ των Περιφερειών και της Κρατικής διοίκησης, ενώ επενδύονται σημαντικά κρατικά κεφάλαια για τις ενέργειες αποκατάστασης. Τέλος, στη Γαλλία κάθε περίπτωση δασικής πυρκαγιάς εξετάζεται ξεχωριστά και οι παρεμβάσεις γίνονται σε Τοπικό επίπεδο, έπειτα από διαδικασία διαβούλευσης.

Στη συνέχεια, ακολουθούν πίνακες με τις κυριότερες πολιτικές για κάθε χώρα στους τομείς της πρόληψης, της καταστολής και της αποκατάστασης. Επίσης, θα γίνει αναφορά στις δράσεις μπορεί να υιοθετήσει η χώρα μας, με σκοπό τη βελτίωση των αποτελεσμάτων αντιμετώπισης του προβλήματος.

Πίνακας 11 «Σύγκριση των πολιτικών πρόληψης των δασικών πυρκαγιών ανά χώρα».

Χώρα	Πολιτικές και μέτρα πρόληψης
Ελλάδα	<ul style="list-style-type: none"> • Αξιολόγηση των δεδομένων για τις δασικές πυρκαγιές από τη ΓΓΠΠ. • Εκστρατείες ευαισθητοποίησης. • Δελτίο κινδύνου πυρκαγιάς με τη μορφή χάρτη. • Απαγόρευση φωτιάς μεταξύ 1 Μαΐου και 31 Οκτωβρίου. • Διαχείριση των δασών. • Εθνική Στρατηγική για τα δάση 2018-2038.
Ιταλία	<ul style="list-style-type: none"> • Σχέδια πρόληψης ανά Περιφέρεια. • Εκστρατείες ευαισθητοποίησης. • Καθαρισμός των δασών. • Ημερήσιος χάρτης επικινδυνότητας. • Ελεγχόμενες πυρκαγιές. • Συντήρηση οδικού δικτύου. • Διάνοιξη αντιτυρικών ζωνών. • Απαγόρευση κάθε είδους φωτιάς στην αντιτυρική περίοδο. • Έλεγχος χρήσεων γης .
Γαλλία	<ul style="list-style-type: none"> • Νομοθετικές υποχρεώσεις των πολιτών για καθαρισμό των ιδιοκτησιών τους. • Εκστρατείες ευαισθητοποίησης. • Καθαρισμός και διαχείριση των δασών. • Συντήρηση και καθαρισμός του οδικού δικτύου κοντά στις δασικές εκτάσεις. • Απαγόρευση φωτιάς από Απρίλιο έως Σεπτέμβριο. • Σημεία αποθήκευσης νερού σε επιλεγμένα σημεία. • Παρατηρητήρια και επίγειες περιπολίες. • Σχέδιο πρόληψης 2013-2022.
Ισπανία	<ul style="list-style-type: none"> • Ετήσια έκθεση για τις δασικές πυρκαγιές. • Εκστρατείες ευαισθητοποίησης. • Νομοθετικά μέτρα για τον καθαρισμό των κτιρίων από την βλάστηση. • Επένδυση σημαντικών κεφαλαίων για τον αντιτυρικό σχεδιασμό. • Καθαρισμός των δασών. • Ημερήσιος χάρτης επικινδυνότητας. • Παρατηρητήρια, επίγειες περιπολίες και πτήσεις επιτήρησης.
Πορτογαλία	<ul style="list-style-type: none"> • Συνεχής παρακολούθηση των ευάλωτων δασικών περιοχών. • Εκστρατείες ευαισθητοποίησης. • Υποχρέωση των πολιτών για καθαρισμό των κτιρίων από την βλάστηση. • Φορολογικά κίνητρα για την συμμετοχή σε δασοκομικά προγράμματα. • Ημερήσιος χάρτης επικινδυνότητας. • Καθαρισμός των δασών. • Δασοκομάντος. • Παρατηρητήρια και περιπολίες.

Πηγή: Ίδια επεξεργασία

Πίνακας 12 «Σύγκριση των πολιτικών καταστολής των δασικών πυρκαγιών ανά χώρα».

Χώρα	Μέθοδοι και τρόποι καταστολής
Ελλάδα	<ul style="list-style-type: none"> • Μεγάλος αριθμός πυροσβεστών για τον πληθυσμό της χώρας. • Στόλος κατασβεστικών οχημάτων • Αεροπλάνα και ελικόπτερα κατάσβεσης. • Ενοικίαση εναέριων μέσων κατάσβεσης.
Ιταλία	<ul style="list-style-type: none"> • Συντονιστικό κέντρο κατάσβεσης σε κάθε ευάλωτη περιοχή. • Σχέδια καταστολής σε επίπεδο Περιφέρειας. • Στόλος οχημάτων. • Αεροπλάνα και ελικόπτερα κατάσβεσης. • Συνεργασία Περιφερειών στην κατάσβεση.
Γαλλία	<ul style="list-style-type: none"> • Αντιτυρ. • Ελεγχόμενη φωτιά. • Στόλος οχημάτων. • Αεροπλάνα και ελικόπτερα κατάσβεσης. • Drones.
Ισπανία	<ul style="list-style-type: none"> • Ετήσιο Εθνικό Σχέδιο για την αντιμετώπιση του φαινομένου. • Στόλος οχημάτων. • Αεροπλάνα και ελικόπτερα κατάσβεσης. • Drones. • 7 κινητές μονάδες ανάλυσης και σχεδιασμού. • Υπηρεσία για τη διαχείριση των μέσων ενημέρωσης.
Πορτογαλία	<ul style="list-style-type: none"> • Μεγάλος αριθμός πυροσβεστών για τον πληθυσμό της χώρας. • Δασοκομάντος. • Στόλος οχημάτων. • Αεροπλάνα και ελικόπτερα κατάσβεσης. • Ενοικίαση εναέριων μέσων κατάσβεσης. • Πρωτόκολλα συνεργασίας.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

Πίνακας 13 «Σύγκριση των πολιτικών αποκατάστασης των δασικών πυρκαγιών ανά χώρα».

Χώρα	Πολιτικές αποκατάστασης
Ελλάδα	<ul style="list-style-type: none"> • Αρμοδιότητα της Δασικής Υπηρεσίας. • Καταγραφή των ζημιών και οριοθέτηση των περιοχών που επλήγησαν. • Αναδάσωση. • Προστασία καμένων δασικών εκτάσεων. • Διαχείριση ιστάμενων δένδρων.
Ιταλία	<ul style="list-style-type: none"> • Ξεχωριστό σχέδιο αποκατάστασης ανά συμβάν. • Αποφάσεις σε Τοπικό επίπεδο μέσω διαβούλευσης. • Απαγόρευση βόσκησης και θήρας. • Απαγόρευση αναδάσωσης με δημόσιους πόρους για 5 έτη. • Δασοκομικές παρεμβάσεις. • Διαχείριση ιστάμενων δένδρων.
Γαλλία	<ul style="list-style-type: none"> • Παρεμβάσεις μόνο στα δημόσια δάση. • Φυσική αναγέννηση. • Αναδασώσεις. • Αξιοποίηση ιστάμενων δένδρων για οικονομικούς λόγους και αντιδιαβρωτικά έργα.
Ισπανία	<ul style="list-style-type: none"> • Συνεργασία Αυτόνομων Κοινοτήτων και κυβέρνησης. • Έκτακτα αποστραγγιστικά έργα. • Αύξηση θέσεων εργασίας στις πληγείσες περιοχές. • Πρόγραμμα φύτευσης 45 εκατομμυρίων δένδρων.
Πορτογαλία	<ul style="list-style-type: none"> • Υποχρέωση Γενικής Διεύθυνσης Δασών. • Επιστημονικό συμβούλιο αρμόδιων Υπουργείων. • Χρηματοδότηση από Ευρωπαϊκό πρόγραμμα. • Βραχυπρόθεσμα αντιδιαβρωτικά έργα. • Αξιολόγηση υποβάθμισης της περιοχής. • Δράσεις ανάκτησης.

Πηγή: Ιδία επεξεργασία

- Στον τομέα της *πρόληψης* η Ελλάδα μπορεί να εφαρμόσει ορισμένες πολιτικές που ακολουθούν οι άλλες Ευρωπαϊκές Μεσογειακές χώρες, χωρίς μεγάλο κόστος:

-Αρχικά, το κράτος οφείλει να ολοκληρώσει το δασολόγιο και τους δασικούς χάρτες, ώστε να υπάρχει άμεσος έλεγχος των χρήσεων γης κοντά στις δασικές εκτάσεις. Με αυτό τον τρόπο, θα είναι ευκολότερο να περιοριστούν οι επίδοξοι εμπρηστές που συχνά προβαίνουν σε πράξεις εμπρησμού.

-Επίσης, απαιτούνται τροποποιήσεις στο Νομοθετικό πλαίσιο, που θα υποχρεώνουν τους ιδιώτες να καθαρίζουν τα κτίρια τους από τη νεκρή βλάστηση τους θερινούς μήνες κοντά στις δασικές εκτάσεις, μέτρο που εφαρμόζεται σε όλες τις υπόλοιπες χώρες. Η συγκεκριμένη μεταρρύθμιση μπορεί να συνδυαστεί με φορολογικά κίνητρα για τους πολίτες που βοηθούν εθελοντικά τα Δασαρχεία σε δασοκομικές ενέργειες, όπως γίνεται στην Πορτογαλία.

-Ακόμα, οι Δήμοι που έχουν στα όρια τους δάση, οφείλουν να συντηρούν το οδικό δίκτυο και να επιτηρούν την κυκλοφορία κατά τη διάρκεια της αντιπυρικής περιόδου. Έτσι, οι επίγειες δυνάμεις του ΠΣ, θα έχουν τη δυνατότητα για άμεση προσβασιμότητα, σε περιπτώσεις δασικών πυρκαγιών.

-Επιπλέον, στις ευάλωτες περιοχές απαιτείται καθαρισμός από τη βλάστηση, πριν τους θερινούς μήνες και διάνοιξη αντιπυρικών ζωνών. Αυτή η πολιτική μπορεί να συνδυαστεί με τη δημιουργία σημείων αποθήκευσης νερού, όπως δεξαμενές σε επιλεγμένα σημεία στις δασικές εκτάσεις.

- Στον τομέα της *καταστολής*, η χώρα μας μπορεί να υιοθετήσει πολιτικές που θα αποσκοπούν στη βελτίωση της οργάνωσης, των ενεργειών καταπολέμησης και της ενίσχυσης του ΠΣ:

-Ο συντονισμός των δυνάμεων κατάσβεσης των δασικών πυρκαγιών στη χώρα μας κρίνεται ως αναποτελεσματικός. Έτσι, προκύπτει η ανάγκη δημιουργίας συντονιστικού κέντρου όλων των εμπλεκόμενων δυνάμεων για την κατάσβεση των δασικών πυρκαγιών.

-Επιπλέον, για την καταπολέμηση του φαινομένου, η Ελλάδα μπορεί να εφαρμόσει τις μεθόδους του αντιπύρ και της ελεγχόμενης πυρκαγιάς. Οι συγκεκριμένες ενέργειες αντιμετώπισης είναι ιδιαίτερα αποδοτικές στη Γαλλία. Στη χώρα μας θα ήταν εφικτό να αξιοποιηθούν από το ΠΣ, έπειτα από ανάλογη εκπαίδευση του προσωπικού.

-Επίσης το ΠΣ της χώρας μας μπορεί να ενισχυθεί σημαντικά με την ένταξη ομάδας δασοκομάντος και με την αξιοποίηση των υπαρχόντων Drones της Ελληνικής Αστυνομίας. Η ομάδα δασοκομάντος μπορεί να αποτελείται από μέλη του προσωπικού του ΠΣ και του στρατού, που θα λάβουν την κατάλληλη εκπαίδευση.

Στον τομέα της *αποκατάστασης* των πληγεισών περιοχών από τις δασικές πυρκαγιές η Ελλάδα μπορεί να συμπεριλάβει στο σχεδιασμό της ορισμένες πολιτικές των άλλων εξεταζόμενων περιοχών:

-Αρχικά, για την προστασία των υποβαθμισμένων περιοχών προτείνεται η απαγόρευση βόσκησης και θήρας, όπως στην Ιταλία.

-Επίσης, ο σχεδιασμός αποκατάστασης των καμένων περιοχών θα βοηθούσε σημαντικά, αν γινόταν ξεχωριστά ανά περιστατικό. Αυτή η διαφοροποίηση θα αποσκοπούσε στην καλύτερη κατανομή των διαθέσιμων κεφαλαίων και στην ιεράρχηση των αναγκών. Ακόμα, η ένταξη σε προγράμματα της ΕΕ για την χρηματοδότηση των ενεργειών αποκατάστασης, θα βοηθούσε σημαντικά, στην άμεση ολοκλήρωση των διαδικασιών.

-Τέλος, επειδή η συντριπτική πλειοψηφία των πυρκαγιών στη χώρα συμβαίνουν τους θερινούς μήνες, υπάρχει ανάγκη για δημιουργία άμεσων αποστραγγιστικών και αντιδιαβρωτικών έργων, πριν την έναρξη των φθινοπωρινών μηνών.

8. Συμπεράσματα και προτάσεις

Το φαινόμενο των δασικών πυρκαγιών είναι ταυτισμένο με τα Μεσογειακά οικοσυστήματα και αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της λειτουργίας τους. Για αυτό το λόγο, δεν είναι εφικτό να εξαλειφθεί ολοκληρωτικά. Το πρόβλημα έγκειται στο γεγονός ότι με την πάροδο των ετών οι εκδηλώσεις του φαινομένου γίνονται συχνότερες και πιο καταστροφικές. (GFMC, 2019)

Από την ανάλυση που προηγήθηκε, διαπιστώθηκε ότι σε όλες τις εξεταζόμενες Ευρωπαϊκές Μεσογειακές χώρες οι εμφανίσεις του φαινομένου προξένησαν σημαντικές οικολογικές, οικονομικές και κοινωνικές επιπτώσεις. Ακόμα, σημειώθηκαν περιστατικά όπου, εκτός των υλικών καταστροφών υπήρξαν ανθρώπινα θύματα. Για αυτούς τους λόγους, προκύπτει η ανάγκη για την οργάνωση και εκτέλεση ενός ολοκληρωμένου σχεδίου διαχείρισης, που θα στοχεύει στην πρόληψη και στη μείωση των αρνητικών συνεπειών τους.

Στην Ελλάδα το πρόβλημα της διαχείρισης των δασικών πυρκαγιών είναι ιδιαίτερα έντονο με έξαρση τους καλοκαιρινούς μήνες. Το καλοκαίρι του 2018 αποτελεί το αποκορύφωμα των οδυνηρών συνεπειών του φαινομένου, καθώς έχασαν τη ζωή τους 102 συμπολίτες μας. Η ανάλυση των πολιτικών πρόληψης, καταστολής και αποκατάστασης που εφαρμόζονται στη χώρα κατέδειξε μια σειρά από προβλήματα και ελλείψεις, που δυσχεραίνουν την αποδοτικότητα του αντιπυρικού σχεδιασμού:

-Αρχικά, υπάρχει έλλειψη ενιαίου Εθνικού Σχεδιασμού για τη διαχείριση και αντιμετώπιση του φαινομένου. Αυτό, έχει ως αποτέλεσμα να μην υπάρχουν αντιπυρικά σχέδια για αρκετές δασικές περιοχές, ενώ τα υπάρχοντα δεν είναι αποδοτικά λόγω της πενιχρής χρηματοδότησής τους.

-Επίσης, εξαιτίας νομικών κενών, δεν έχουν αποσαφηνιστεί πλήρως οι αρμοδιότητες κάθε εμπλεκόμενου φορέα στο συντονισμό και την οργάνωση των επιχειρήσεων καταστολής. Η συγκεκριμένη παράλειψη έχει αποβεί μοιραία σε ακραία περιστατικά του φαινομένου.

-Στον τομέα της πρόληψης η χώρα μας επενδύει ελάχιστα χρήματα, συγκριτικά με τον τομέα της καταστολής. Επίσης, οι εκστρατείες ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των πολιτών πραγματοποιούνται κυρίως μέσω τηλεοπτικών διαφημίσεων, χωρίς ιδιαίτερη ανταπόκριση σε όλες τις κοινωνικές ομάδες. Αν συνυπολογίσουμε τη μειωμένη αποδοτικότητα της Δασικής Υπηρεσίας, εξαιτίας της έλλειψης επιστημονικού προσωπικού και σύγχρονων τεχνολογικών μέσων, καταλαβαίνουμε ότι ο τομέας της πρόληψης είναι υποβαθμισμένος στη χώρα μας. (GFMC, 2019)

-Επιπλέον, υπάρχει η τάση για υπερβολική επιχειρησιακή χρήση των εναέριων μέσων κατάσβεσης εξαιτίας της μη καταστολής των πυρκαγιών σε πρώιμο στάδιο. Αυτό συνεπάγεται μεγάλα χρηματικά κόστη και καθυστερημένη κατάσβεση.

-Το ΠΣ δεν περιλαμβάνει στις τάξεις του εξειδικευμένο προσωπικό για την αντιμετώπιση δασικών πυρκαγιών.

-Οι εθελοντές που συνδράμουν στην κατάσβεση του φαινομένου δεν είναι εκπαιδευμένοι και οργανωμένοι σε ομάδες.

- Η αποδοτικότητα των δράσεων αποκατάστασης των καμένων εκτάσεων μεταβάλλεται ανάλογα με τα διαθέσιμα κεφάλαια των Δήμων και των Περιφερειών.

Στη συνέχεια, από τη σύγκριση των πολιτικών που εφαρμόζουν οι υπόλοιπες Ευρωπαϊκές Μεσογειακές χώρες με τις αντίστοιχες της Ελλάδας, είμαστε σε θέση να προτείνουμε ενέργειες και δράσεις, που με μικρό κόστος, θα επιδράσουν θετικά στη διαχείριση του φαινομένου στη χώρα μας:

- Δημιουργία ενιαίου συντονιστικού κέντρου για τις δασικές πυρκαγιές.

Για τη λύση του προβλήματος της έλλειψης εθνικού αντιτυρικού σχεδιασμού και για την αποσαφήνιση των αρμοδιοτήτων των εμπλεκόμενων φορέων προτείνεται η θεσμοθέτηση ενός νέου φορέα. Η αρμοδιότητα του θα είναι η διαχείριση και η εκτέλεση όλων των μέτρων και πολιτικών για την αντιμετώπιση του φαινομένου. Απαιτείται νομοθετική κατοχύρωση, ώστε ιεραρχικά να προηγείται της Δασικής Υπηρεσίας, του ΠΣ, της ΓΠΠΠ και των Τοπικών Αυτοδιοικήσεων. Στη σύνθεση του θα έχει εκπροσώπους όλων των εμπλεκόμενων κρατικών φορέων, οι οποίοι θα συμβουλεύουν στις λήψεις αποφάσεων. Αυτό το νέο συντονιστικό κέντρο θα υπάγεται στο ΥΠΕΝ ωστόσο θα λειτουργεί ως ανεξάρτητος φορέας με συγκεκριμένο προϋπολογισμό από το κράτος. Για την αυξημένη αποτελεσματικότητα του απαιτείται καταρτισμένο επιστημονικό προσωπικό με πείρα στους τομείς διαχείρισης των δασικών πυρκαγιών. Η στελέχωσή του είναι εφικτό να γίνει με το ήδη υπάρχον προσωπικό, που πληροί τις προϋποθέσεις και εργάζεται σε άλλες δημόσιες υπηρεσίες. Ενώ, θα ήταν ιδανικό να συμπεριλάβει νέους επιστήμονες. Η δημιουργία ενός τέτοιου φορέα θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμη για την οργάνωση και την εκτέλεση του αντιτυρικού σχεδιασμού στη χώρα.

- Νομοθετικές παρεμβάσεις.

Όπως αναφέρθηκε νωρίτερα, η χώρα μας οφείλει να ολοκληρώσει άμεσα το δασολόγιο και τους δασικούς χάρτες. Έπειτα, θα είναι σε θέση να οριοθετήσει το σύνολο των δασικών εκτάσεων, ώστε να ελέγχει τους επίδοξους καταπατητές.

Στις πληγείσες περιοχές από πυρκαγιά, θα πρέπει να απαγορευτεί αυστηρά η βόσκηση και άλλες ενέργειες που αναμένεται να διαταράξουν την αναγέννηση του οικοσυστήματος. Επίσης, θα ήταν θετικό να εφαρμοστεί νομικά, η υποχρέωση των ιδιωτών στη καθαριότητα των ιδιοκτησιών τους από την εύφλεκτη βλάστηση, πριν την έναρξη της αντιτυρικής περιόδου. Τέλος, προτείνεται η θέσπιση φορολογικών

κινήτρων για τους πολίτες που συνδράμουν εθελοντικά σε ενέργειες πρόληψης και καταστολής των δασικών πυρκαγιών

- Εξειδίκευση του ΠΣ.

Το σύνολο των εργαζομένων του ΠΣ καταβάλλει τη μέγιστη προσπάθεια τους θερινούς μήνες για την κατάσβεση των δασικών πυρκαγιών. Ωστόσο, από την ανάλυση προέκυψε η ανάγκη για καλύτερη κατάρτιση και εκπαίδευση στο κομμάτι της καταστολής των δασικών πυρκαγιών. Για αυτό προτείνεται η σύσταση εξειδικευμένης ομάδας για τη διαχείριση του φαινομένου εντός του ΠΣ. Η συγκεκριμένη ομάδα μπορεί να προκύψει από τη δημιουργία ανάλογου εκπαιδευτικού προγράμματος της Πυροσβεστικής Ακαδημίας της χώρας. Οι εκπαιδευόμενοι θα μπορούν να διδαχτούν νέες μεθόδους και τακτικές από συναδέλφους τους στις άλλες Ευρωπαϊκές χώρες μέσω προγραμμάτων συνεργασίας.

Έτσι, σε μερικά χρόνια το ΠΣ της χώρας θα διαθέτει τεχνογνωσία και πείρα για τη δύσκολη αποστολή της καταπολέμησης των δασικών πυρκαγιών.

Επίσης, προτείνεται η δημιουργία ομάδας δασοκομάντος, για την άμεση επέμβαση στις εκδηλώσεις του φαινομένου. Η στελέχωση αυτής της ομάδας είναι εφικτό να γίνει από μέλη των Ειδικών Δυνάμεων του στρατού έπειτα από εκπαίδευση στο ΠΣ.

- Τεχνολογική αναβάθμιση

Ο χάρτης επικινδυνότητας που εκδίδει σε ημερήσια βάση η ΓΓΠΠ θα πρέπει να γίνεται με βάση τους σύγχρονους δείκτες κινδύνου, όπως στις υπόλοιπες Ευρωπαϊκές χώρες. Έτσι, τα δεδομένα που παρέχονται, θα έχουν μεγαλύτερη αξιοπιστία και θα είναι εφικτή η πρόβλεψη του κινδύνου για μεγαλύτερο διάστημα. Ακόμα, θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμο να διατεθούν επιχειρησιακά τα Drones της Ελληνικής Αστυνομίας στη διάρκεια της αντιπυρικής περιόδου. Οι συνεχείς πληροφορίες που θα παρείχαν κατά τη διάρκεια εκδηλώσεων του φαινομένου, θα βοηθούσαν σημαντικά στην οργάνωση των δυνάμεων κατάσβεσης. Τέλος, θα μπορούσαν να αξιοποιηθούν για επιτήρηση των ευάλωτων δασικών εκτάσεων.

- Ευαισθητοποίηση στο σύνολο της κοινωνίας

Η ενημέρωση των πολιτών για τους κινδύνους των δασικών πυρκαγιών, αλλά και για τους τρόπους αντίδρασης, επιτυγχάνεται κυρίως μέσω τηλεοπτικών διαφημίσεων της ΓΓΠΠ. Ωστόσο, αυτή η μέθοδος κρίνεται ανεπαρκής για την ενημέρωση και την ευαισθητοποίηση του συνόλου των πολιτών. Για αυτό, προτείνονται δράσεις που θα στοχεύουν όλες τις βαθμίδες και ηλικιακές ομάδες του κοινωνικού συνόλου. Αρχικά, από την προσχολική εκπαίδευση έως την τριτοβάθμια, οι μαθητές θα πρέπει να αποκτήσουν περιβαλλοντική συνείδηση και να κατανοήσουν τους κινδύνους των δασικών πυρκαγιών. Επίσης, θα ήταν ιδιαίτερα χρήσιμη η συμμετοχή τους σε περιβαλλοντικές δράσεις, ώστε να έρθουν σε άμεση επαφή με τη φύση. Ακόμα, προτείνεται η διεξαγωγή εκδηλώσεων ενημέρωσης σχετικά με το φαινόμενο στο σύνολο της χώρας, με στόχο την ευαισθητοποίηση των πολιτών. Τέλος, θα ήταν χρήσιμη η εκμετάλλευση όλων των μέσων μαζικής ενημέρωσης για την παροχή πληροφοριών στο κοινωνικό σύνολο.

- Ομάδες εκπαιδευμένων εθελοντών

Σε κάθε εκδήλωση του φαινομένου στη χώρα μας έχει παρατηρηθεί, ότι υπάρχει πλήθος εθελοντών που επιθυμούν να συνδράμουν στις προσπάθειες καταστολής. Όμως, η συντριπτική πλειοψηφία από αυτούς δεν έχει τις βασικές γνώσεις για την κατάσβεση των πυρκαγιών αλλά και την προστασία τους. Έτσι, προκύπτει η ανάγκη για εκπαίδευση εθελοντικών ομάδων στις περιοχές που βρίσκονται κοντά σε δασικές εκτάσεις. Η εκπαίδευση είναι εφικτό να παρασχεθεί από τα τοπικά Πυροσβεστικά τμήματα κατά τη διάρκεια των χειμερινών μηνών, ώστε να είναι σε θέση να συνδράμουν κατά τη διάρκεια της αντιπυρικής περιόδου.

- Διαχείριση του δάσους

Στις περισσότερες δασικές εκτάσεις της χώρας δεν πραγματοποιούνται δασοκομικές ενέργειες πριν την έναρξη της αντιπυρικής περιόδου. Αυτό συμβαίνει εξαιτίας της υποβάθμισης της Δασικής Υπηρεσίας και της έλλειψης προσωπικού. Για αυτό, προτείνεται η συνεργασία της Δασικής Υπηρεσίας, με τα Δασαρχεία και την Τοπική Αυτοδιοίκηση, ώστε να παρασχεθεί εργατικό προσωπικό για τη διεξαγωγή των

απαιτούμενων ενεργειών. Επίσης, όπως αναφέρθηκε νωρίτερα, είναι εφικτό να αξιοποιηθούν εθελοντές για την περάτωση των αναγκαίων εργασιών.

- Συνεργασία με άλλες χώρες

Τέλος, προτείνεται η συνεργασία με τις υπόλοιπες Ευρωπαϊκές Μεσογειακές χώρες που αντιμετωπίζουν το ίδιο πρόβλημα. Η συνεργασία μπορεί να περιλαμβάνει ανταλλαγή πληροφοριών, τεχνολογιών και τεχνογνωσίας. Με αυτό τον τρόπο, θα γίνουμε σοφότεροι για την αντιμετώπιση του φαινομένου. Επίσης, με τη σύναψη Πρωτοκόλλων συνεργασίας, θα είναι δυνατή η παραχώρηση δυνάμεων κατάσβεσης μεταξύ των χωρών, ανάλογα τις ανάγκες.

Συμπερασματικά, το φαινόμενο των δασικών πυρκαγιών αποτελεί μόνιμο κίνδυνο για τις Ευρωπαϊκές Μεσογειακές χώρες και δεν υπάρχει τρόπος ώστε να αντιμετωπιστεί πλήρως. Ωστόσο, μέσω της οργάνωσης προληπτικών αντιπυρικών σχεδίων και με στόχευση στην άμεση καταστολή των πυρκαγιών θα είμαστε να θέση να επιτύχουμε τις λιγότερες δυνατές συνέπειες.

Στην Ελλάδα οι εκδηλώσεις του φαινομένου κυρίως τους θερινούς μήνες έχουν αποβεί καταστροφικές για το περιβάλλον, την οικονομία και τον άνθρωπο. Η ανάλυση της διαχείρισης του κινδύνου των δασικών πυρκαγιών σε όλους τους τομείς κατέδειξε ότι η χώρα μας εμφανίζει ορισμένες αδυναμίες και ελλείψεις. Για αυτό, προκύπτει η ανάγκη το κράτος να προβεί σε άμεσες μεταρρυθμίσεις στην πρόληψη, την καταστολή και την αποκατάσταση των δασικών πυρκαγιών με γνώμονα το δημόσιο συμφέρον. Με αυτό τον τρόπο η χώρα μας θα επιτύχει καλύτερα αποτελέσματα στην αντιμετώπιση του φαινομένου.

Βιβλιογραφία

Ελληνόγλωσση

Αλμπάνης Κ., Ξανθόπουλος Γ., Σκουτέρη Α, Θεοδωρίδης, Ν., Χριστοδούλου, Α. και Παλάσκας, Δ. (2015) «Μεθοδολογία εκτίμησης της αξίας της δασικής γης στην Ελλάδα», Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων.

Απλαδά Ε., Γεωργιάδης Ν., Δεδάκη Μ., Κουταβά Ν., Λατσούδης Π., Μαραγκού Π., Σβορώνου Ε., Συμβουλίδου Μ., Τζηρίτης Η., & Χριστόπουλος Χ., 2007: « Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης για τις Προστατευόμενες Περιοχές, το Παράδειγμα της Πάρνηθας». WWF Ελλάς, Αθήνα.

Γκουρμπάτσης Α. (2015) «Το κόστος της δασοπυρόσβεσης στην Ελλάδα», Αθήνα.

Γκόφας Α.(2001), 'Εγχειρίδιο δασοπροστασίας', Θεσσαλονίκη.

Eurofinet, Διερεύνηση Πυρκαγιών: «Η διαδικασία προσδιορισμού της προέλευσης, της αιτίας και της ανάπτυξης πυρκαγιών», διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: http://www.ptaba.gr/dyn/banner/061316102839_b.pdf [ανακτήθηκε τη 10η Δεκεμβρίου 2019].

Έργο: ΣΥΜΒΟΛΗ ΣΤΗΝ ΠΡΟΛΗΨΗ ΤΩΝ ΔΑΣΙΚΩΝ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ ΚΑΤΑ ΤΟ 2012-2013 ΜΕ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ INCA, Ανάδοχος: ΥΠ.Α.Α.Τ.- Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός "ΔΗΜΗΤΡΑ", Γενική Διεύθυνση Αγροτικής Έρευνας Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων και Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων (ΙΜΔΟ&ΤΔΠ), (2012).

Τσιτσώνη Θέκλα Κ. και Μαριάνθη Ν. Τσακαλδήμη. (2003) «ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΠΟΒΑΘΜΙΣΜΕΝΩΝ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΩΝ ΔΑΣΙΚΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ», Εργαστήριο Δασοκομίας, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού περιβάλλοντος, Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Αθήνα

Θεοδωρίδης Ν., (1999), Έρευνα αρχικής εστίας πυρκαγιάς σε δάσος: η σωτηρία των δασών της Αττικής, μια επιτακτική κοινωνική ανάγκη, (Άρθρο), διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: http://www.glanopoulos.gr/arthra/forest_fire.htm [ανακτήθηκε τη 20η Νοέμβριου 2019].

Καρέτσος Γ, Ξανθόπουλος Γ, Τσάρτου Ε.(επιμ. έκδοσης). (2014) «Μέθοδοι και Σχεδιασμός Αποκατάστασης των Δασικών Οικοσυστημάτων και Τοπίου μετά από φυσικές καταστροφές ή άλλες παρεμβάσεις», (Εγχειρίδιο Εφαρμογής), Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός "ΔΗΜΗΤΡΑ", Γενική Διεύθυνση Αγροτικής Έρευνας Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων και Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων ISBN: 978-960-93-6557-4.

Κωνστανίδης Π., Ξανθόπουλος Γ., Αριανούτσου Μ., (επιμ. Έκδοσης). (2007), Κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις των δασικών πυρκαγιών. Σελ. 135-145 στο Πρακτικά επιστημονικού συνεδρίου «Αποκατάσταση των καμένων εκτάσεων», Αθήνα.

Μπουρλετσίκας Α. και Μπαλούτσος Γ.(2014), Αντιδιαβρωτικά και Αντιπλημμυρικά μέτρα και έργα μετά από πυρκαγιές. Σελ. 29-43 Καρέτσος Γ, Ξανθόπουλος Γ, Τσάρτου Ε. (επιμ. έκδοσης). «Μέθοδοι και Σχεδιασμός Αποκατάστασης των Δασικών Οικοσυστημάτων και Τοπίου μετά από φυσικές καταστροφές ή άλλες παρεμβάσεις», ISBN: 978-960-93-6557-4.

Ξανθόπουλος Γ. (2012). Το φαινόμενο της δασικής πυρκαγιάς ως πρόβλημα: χαρακτηριστικά, προσεγγίσεις αντιμετώπισης και συνολική διαχείριση. Σελ. 187-200 Χ. Παπαγεωργίου, Γ. Καρέτσος και Γ. Κατσαδωράκης (επιμ. έκδοσης). Το δάσος: Μια ολοκληρωμένη προσέγγιση. WWF Ελλάς, Αθήνα.

Ξανθόπουλος Γ. (2014), Επισκόπηση της καμένης έκτασης αμέσως μετά την πυρκαγιά. Σελ. 14-17 Καρέτσος Γ, Ξανθόπουλος Γ, Τσάρτου Ε. (επιμ. έκδοσης). «Μέθοδοι και Σχεδιασμός Αποκατάστασης των Δασικών Οικοσυστημάτων και Τοπίου μετά από φυσικές καταστροφές ή άλλες παρεμβάσεις», ISBN: 978-960-93-6557-4.

Ξανθόπουλος Γ. (2014), Διαχείριση – συγκομιδή του ιστάμενου ξυλώδους κεφαλαίου. Σελ. 24-28 Καρέτσος Γ, Ξανθόπουλος Γ, Τσάρτου Ε. (επιμ. έκδοσης). «Μέθοδοι και Σχεδιασμός Αποκατάστασης των Δασικών Οικοσυστημάτων και Τοπίου μετά από φυσικές καταστροφές ή άλλες παρεμβάσεις», ISBN: 978-960-93-6557-4.

Παπαγεωργίου, Γ. Καρέτσος και Γ. Κατσαδωράκης (επιμ. έκδοσης). Το δάσος: Μια ολοκληρωμένη προσέγγιση. WWF Ελλάς, Αθήνα.

Στάμου Ν. (2007), Κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις των δασικών πυρκαγιών. Σελ. 9-18 στο Γ. Ξανθόπουλος, Μ. Αριανούτσου (επιμ. Έκδοσης). Πρακτικά επιστημονικού συνεδρίου «Αποκατάσταση των καμένων εκτάσεων», Αθήνα.

Ταμπάκης, Σ & Καρανικόλα, Π. (2015), «Δασικές Πυρκαγιές και Κοινωνία», Τμήμα Δασολογίας και Διαχείρισης Περιβάλλοντος και Φυσικών Πόρων, Δημοκρίτειο Πανεπιστήμιο Θράκης. ISBN: 978-960-9698-10-8.

Τσαγκάρη Κ., Γ. Καρέτσος και Ν. Προύτσος, 2011. Δασικές πυρκαγιές Ελλάδας, 1983-2008. Έκδ. WWF Ελλάς και ΕΘΙΑΓΕ-ΙΜΔΟ & ΤΔΠ, σελ. 112.

Υπουργείο Προστασίας του Πολίτη , Αρχηγείο Πυροσβεστικού Σώματος, Εγχειρίδιο Εκπαίδευσης Εθελοντών, διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: <http://www.1dype.gov.gr/wp-content/uploads/2014/09/%CE%95%CE%93%CE%A7%CE%95%CE%99%CE%A1%CE%99%CE%94%CE%99%CE%9F-%CE%95%CE%9A%CE%A0%CE%91%CE%99%CE%94%CE%95%CE%A5%CE%A3%CE%97%CE%A3-%CE%95%CE%98%CE%95%CE%9B%CE%9F%CE%9D%CE%A4%CE%A9%CE%9D-%CE%A0%CE%A5%CE%A1%CE%9F%CE%A3%CE%92%CE%95%CE%A3%CE%A4%CE%A9%CE%9D.pdf> [ανακτήθηκε τη 29^η Νοεμβρίου 2019].

Χριστακόπουλος Π, Παρώνης Δ, Σκαρβέλης Μ, Καρέτσος Γ, Γκανάτσας Π, Καλαμποκίδης Κ, Χατζόπουλος Ι. (2011), «Παράγοντες που επηρεάζουν μεσοπρόθεσμα τη φυσική αναγέννηση και αύξηση της χαλεπίου πεύκης στο Πεντελικό

Όρος», Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης, Σχολή Γεωπονίας, Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Τμήμα Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος, Καρδίτσα.

The Global Fire Monitoring Center, Έκθεση της Ανεξάρτητης Επιτροπής που έχει συσταθεί με την Πρωθυπουργική Απόφαση Υ60 (ΦΕΚ 3937/Β/2018) για την ανάλυση των υποκείμενων αιτιών και τη διερεύνηση των προοπτικών διαχείρισης των μελλοντικών πυρκαγιών δασών και υπαίθρου στην Ελλάδα, 2019.

WWF Ελλάς, (2008), Ένα βιώσιμο μέλλον για τα δάση της Ελλάδας-Πρόταση για ουσιαστική βελτίωση του συστήματος προστασίας των δασών από τις πυρκαγιές, διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: http://politics.wwf.gr/images/stories/political/dasikipolitiki/protasi%20dasoprostasias_may%202008_opt.pdf.

Ξενόγλωσση

Ana Cristina Gonçalves and Adélia M.O. Sousa. (2017), « The Fire in the Mediterranean Region: A Case Study of Forest Fires in Portugal» Mediterranean Identities - Environment, Society Culture, pp. 305-335.

Baldini S, & Marchi E, & Quartulli S. (2007). «Tecniche di ripristino dei boschi percorsi da incendio, possibile uso del materiale legnoso e valutazione di impatto ambientale». L'italia Forestale E Montana. pp. 39-48.

Biro Y. (2009), «Η ζωή μας με τις Δασικές Πυρκαγιές: Η Άποψη της Επιστήμης», discussion paper 15, European Forest Institute, Finland, διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=LDCNIC24i2M%3D&tabid=718&language=el-GR> [ανακτήθηκε την 30^η Νοεμβρίου 2019].

Carlos Ferreira de Castro, Gouveia Serra, José Parola, José Reis, Luciano Lourenço e Sérgio Correia. (2003). «Combate a incêndios florestais», 2^a edição, revista e actualizada, Escola Nacional de Bombeiros, (Sintra), ISBN: 972-8792-13-1.

Christopoulou O. (2011). Deforestation/Reforestation in Mediterranean Europe: the case of Greece. In: Godone D. and Stanchi S. (ed.) Soil Erosion. INTECH. pp. 41-58

Corona P, Marchetti M, Mattioli W, Ottaviano M, Tedesco A. (2006), «Tutela della biodiversità e recupero post-incendio nelle aree forestali delle regioni dell'obiettivo 1», Unione Europea Ministero Dell' Ambiente e Tutela del Territorio Università Degli Studi Della Toscana.

Luis Neto, Martinho Martins, (2009). «Manual Operacional – Emprego dos Meios Aéreos em Operações de Protecção Civil», Autoridade Nacional de Protecção Civil 1.^a Edição, ISBN 978-989-96121-2-9. διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: https://www.bombeiros.pt/Manual_Op_Meios_Aereos.pdf [ανακτήθηκε τη 3η Ιανουαρίου 2020].

Lyndon G., Celeste Pomerantz, Jason Donev (2019). Energy Education - Forest fire, διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση:

https://energyeducation.ca/encyclopedia/Forest_fire. [ανακτήθηκε την 13η Δεκεμβρίου 2019].

Mark Beighley & A. C. Hyde, (2018) «Portugal Wildfire Management in a New Era Assessing Fire Risks, Resources and Reforms» διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: https://www.isa.ulisboa.pt/files/cef/pub/articles/2018-04/2018_Portugal_Wildfire_Management_in_a_New_Era_Engish.pdf [ανακτήθηκε τη 5η Ιανουαρίου 2020].

Molina C, Solana J, Herrero Corral G., (2009), «Sistemas de detección de incendios forestales en España. Revista Montes», Montes Magazine, pp.89-95.

Pinho, João & Louro, Graça & Paulo, Susana. (2006). Recuperação das Áreas Ardidas em Portugal e a Gestão do Fogo: a Experiência da Equipa de Reflorestação (2004-2005) [Fire Management and Forest Restoration of Burnt Areas in Portugal: The Reforestation Task Force Project (2004-2005)].

Διαδικτυακοί τόποι

Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός (ΕΛΓΟ) ΔΗΜΗΤΡΑ, Γενική Διεύθυνση Αγροτικής Έρευνας, Η καύσιμη ύλη, διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: <http://www.fria.gr/mmfría/index.php?id=100&catid=41&lan=GR&tl=CATEGORYID> [ανακτήθηκε τη 8^η Σεπτεμβρίου 2019].

Πολεμική αεροπορία, Οπλοστάσια, διαθέσιμο ηλεκτρονική στη διεύθυνση: <https://www.haf.gr/arsenal/> [ανακτήθηκε τη 26^η Σεπτεμβρίου 2019].

Σύλλογος Εθελοντών Αφιδών Δασοπροστασίας, διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: https://www.redstar.gr/index.php?option=com_content&view=article&id=1246:bk117c1-elikoptero-pollaploy-rolou&catid=235&lang=el&Itemid=492 [ανακτήθηκε τη 18η Ιανουαρίου 2020].

Σύλλογος Εθελοντών Δασοπροσβεστών Άνδρου, Είδη δασικών πυρκαγιών, διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: http://seda-andros.blogspot.com/2010/03/blog-post_10.html [ανακτήθηκε τη 24η Οκτωβρίου 2019].

Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Στατιστικά για τα δάση, διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: <http://www.ypeka.gr/LinkClick.aspx?fileticket=L7EYXiVbOQs%3D&tabid=37&language=el-GR> [ανακτήθηκε τη 19^η Σεπτεμβρίου 2019].

Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, «ΠΡΟΣ ΜΙΑ ΕΘΝΙΚΗ ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΓΙΑ ΤΑ ΔΑΣΗ», διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: <http://www.ypeka.gr/Default.aspx?tabid=950&language=el-GR> [ανακτήθηκε τη 20^η Σεπτεμβρίου 2019].

Κυβέρνηση του Καναδά, Natural Resources Canada, διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: <https://www.nrcan.gc.ca/home> [ανακτήθηκε τη 23η Σεπτεμβρίου 2019].

Associação Nacional de Conservação da Natureza, Parecer: Prevenir e Minimizar os Incêndios Florestais, διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: [https://www.quercus.pt/comunicados/2003/outubro/2181-parecer-prevenir-e-minimizar-
os-incendios-florestais](https://www.quercus.pt/comunicados/2003/outubro/2181-parecer-prevenir-e-minimizar-os-incendios-florestais) [ανακτήθηκε τη 17η Δεκεμβρίου 2019].

Associazione Falci Del Stud – Napoli, Centro Operativo di Protezione Civile, διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: [https://www.falchidelsud.org/campagna-
sensibilizzazione/prevenzione-incendi-boschivi](https://www.falchidelsud.org/campagna-sensibilizzazione/prevenzione-incendi-boschivi) [ανακτήθηκε τη 3^η Οκτωβρίου 2019].

Confagri, Prevenção de Incêndios Florestais, διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: <https://www.confagri.pt/prevencao-incendios-florestais/> [ανακτήθηκε τη 2^η Ιανουαρίου 2020].

Dirección General de Protección Civil y Emergencias, Incendios Forestales, διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: <http://www.proteccioncivil.es/operaciones/incendios/presentacion> [ανακτήθηκε τη 14η Δεκεμβρίου 2019].

Economy.gr, Τα πέντε εναέρια «όπλα» της Πυροσβεστικής στις μάχες κατά των πυρκαγιών, διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: [http://www.economy365.gr/article/86019/ta-pente-enaeria-opla-tis-pyrosvestikis-stis-
mahes-kata-ton-pyrkagion-photos](http://www.economy365.gr/article/86019/ta-pente-enaeria-opla-tis-pyrosvestikis-stis-mahes-kata-ton-pyrkagion-photos) [ανακτήθηκε τη 6η Ιανουαρίου 2020].

EFFIS, Annual reports, διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: <https://effis.jrc.ec.europa.eu/reports-and-publications/annual-fire-reports/> [ανακτήθηκε τη 4^η Νοεμβρίου 2019].

FAO, Après l'incendie, διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: <http://www.fao.org/3/Y2747f/Y2747f07.pdf> [ανακτήθηκε τη 10η Δεκεμβρίου 2019].

GNR, Unidade de Emergência de Proteção e Socorro, διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: https://www.gnr.pt/atrib_GIPS.aspx [ανακτήθηκε τη 7η Ιανουαρίου 2020]

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation, Prévenir et lutter contre les incendies de forêt, διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: [https://agriculture.gouv.fr/prevenir-et-
lutter-contre-les-incendies-de-foret](https://agriculture.gouv.fr/prevenir-et-lutter-contre-les-incendies-de-foret) [ανακτήθηκε τη 6η Δεκεμβρίου 2019].

Ministère de la transition écologique et solidaire, Prévention des feux de forêt, διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: [https://www.ecologique-
solidaire.gouv.fr/prevention-des-feux-foret](https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/prevention-des-feux-foret) [ανακτήθηκε τη 28η Δεκεμβρίου 2019].

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: <https://www.mapa.gob.es/es/> [ανακτήθηκε τη 19^η Ιανουαρίου 2020].

Osbodigital, Información y análisis de incendios forestales, διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: <https://osbodigital.es/> [ανακτήθηκε τη 18^η Ιανουαρίου 2020].

Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios, Um Presente para o Futuro, διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση:

http://www.isa.utl.pt/pndfci/relatorio_intercalar/docs/10_3.pdf [ανακτήθηκε τη 3η Ιανουαρίου 2020].

Pompiers, prevention des risques, διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: <https://www.pompiers.fr/grand-public/prevention-des-risques/prevention-des-risques-lies-aux-feux-de-forets> [ανακτήθηκε τη 2η Δεκεμβρίου 2019].

Prevention Incendie, Défense des forêts contre l'incendie (DFCI), διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: <http://www.prevention-incendie-foret.com/dangers-incendie/defense-des-forets-contre-lincendie-dfci> [ανακτήθηκε τη 27η Δεκεμβρίου 2019].

Protezione Civile Puglia, Sezione Protezione Civile Regione Puglia, Rischio Incendi Boschivi, διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: <https://protezionecivile.puglia.it/rischi/rischio-incendi-boschivi/> [ανακτήθηκε τη 19^η Δεκεμβρίου 2019].

Republica Portuguesa, Sistema de Gestão Integrada de Fogos Rurais, διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: <https://www.portugal.gov.pt/download-ficheiros/ficheiro.aspx?v=bbfac5d2-53bc-4835-8874-85723f9b3a6e> [ανακτήθηκε τη 28^η Δεκεμβρίου 2019].

Vigili Del Fuoco, Attività istituzionale, διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: <http://www.vigilfuoco.it/aspx/Page.aspx?IdPage=282> [ανακτήθηκε τη 3^η Δεκεμβρίου 2019].

WWF ITALIA, (2008). Gli incendi boschivi le cause, le leggi gli strumenti di tutela, διαθέσιμο ηλεκτρονικά στη διεύθυνση: https://d24qi7hsckwe9l.cloudfront.net/downloads/wwf_incendidossier2008.pdf [ανακτήθηκε τη 7η Ιανουαρίου 2020].