



Δασικές πυρκαγιές

Τεχνικό εγχειρίδιο
EVANDE project



European Civil Protection



Project co-funded under the Union
Civil Protection Mechanism
Grant Agreement No.ECHO/SUB/2014/693261



www.evande.eu



Προμετωπίδα

Το τεχνικό εγχειρίδιο για τις δασικές πυρκαγιές παράχθηκε στα πλαίσια της υλοποίησης του Ευρωπαϊκού έργου Πολιτικής Προστασίας EVANDE (Ενισχύοντας την ευαισθητοποίηση και την εκπαίδευση των εθελοντών απέναντι στις Φυσικές Καταστροφές μέσω της εξ' αποστάσεως μάθησης).

Το έργο EVANDE υλοποιήθηκε κατά τα έτη 2015-2016 με τη συγχρηματοδότηση του Μηχανισμού Πολιτικής Προστασίας της Ε.Ε. (Grant Agreement No.ECHO/SUB/2014/693261). Το έργο συντονίστηκε από το Μουσείο Φυσικής Ιστορίας Κρήτης-Πανεπιστήμιο Κρήτης και υλοποιήθηκε μαζί με τους ακόλουθους εταίρους:

- Πολυτεχνείο Κρήτης-Εργ. Διανεμημένων Πληροφοριακών Συστημάτων και Εφαρμογών Πολυμέσων, ΕΛΛΑΔΑ
- Consorci De La Ribera, ΙΣΠΑΝΙΑ
- Beigua UNESCO Global Geopark, ΙΤΑΛΙΑ
- Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας, ΕΛΛΑΔΑ
- Fondazione Hallgarten - Franchetti Centro Studi Villa Montesca, ΙΤΑΛΙΑ
- Centre for Educational Initiatives, ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ.

Το παρόν εγχειρίδιο αποτελεί μια σύνθεση επιλεγμένης γνώσης και εμπειριών για θέματα πολιτικής προστασίας από την Ελλάδα, την Ισπανία, την Ιταλία, τη Βουλγαρία και τη διεθνή βιβλιογραφία. Βασικός του στόχος είναι η παράθεση γνώσεων και πληροφοριών για την πολιτική προστασία απέναντι στις δασικές πυρκαγιές, όσον αφορά στην πρόληψη, απόκριση και αποκατάσταση, περιλαμβάνοντας θέματα εμπλεκόμενων οργανισμών, οικονομικών, κοινωνικών και εκπαίδευσης.

Το εγχειρίδιο απευθύνεται στο προσωπικό πολιτικής προστασίας των τοπικών αρχών και σε εθελοντές, στοχεύοντας στην εμβάθυνση πάνω σε θέματα πολιτικών και πρωτοβουλιών πολιτικής προστασίας και στη βελτίωση της υπάρχουσας κατάστασης. Στη σύνταξή του συμμετείχε προσωπικό από τους εταίρους του έργου και εξωτερικοί συνεργάτες ειδικοί στο αντικείμενο. Η σύνθεση όλων αυτών των εμπειριών εξασφαλίζει την ποικιλομορφία των πρακτικών κάθε χώρας, καθώς επίσης και τη σημασία της πρόληψης και της αύξησης της ευαισθητοποίησης για τους κινδύνους από τις φυσικές καταστροφές.

Πρόσθετη πληροφόρηση για το έργο EVANDE:

EVANDE ιστοσελίδα: www.evande.eu

EVANDE e-learning platform: <http://evande.coursevo.com>

EVANDE Facebook Group: <https://www.facebook.com/evandeproject>



ΣΥΓΓΡΑΦΙΚΗ ΟΜΑΔΑ

Maurizio Burlando (Beigua Geopark, Italy)

Giulia Castello (Beigua Geopark, Italy)

Claudia Scopesi (Beigua Geopark, University of Genoa, Italy)

Andrea Mandarino (University of Genoa, Italy)

Marco Firpo (University of Genoa, Italy)

Yasen Tsvetkov (CEI, Bulgaria)

Miguel Ángel Belenguer Galindo (Civil Protection Valencia City Council, Spain)

Raúl Quesada Valero (Civil Protection Valencia City Council, Spain)

Vicent Civera García (Civil Protection Valencia City Council, Spain)

Moisés Benlloch (Head of IAE - Intervention, Help and Emergency, Spain)

Χαράλαμπος Φασουλάς

(Επιστημονικός Υπεύθυνος έργου EVANDE, ΜΦΙΚ, Ελλάδα)

Κλεοπάτρα Γεωργιλιά (ΜΦΙΚ, Ελλάδα)

Γαβριήλ Ξανθόπουλος

(Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων, Ελλάδα)

Ελένη Σπυριδάκη (ΜΦΙΚ, Ελλάδα)

Γραφιστική Επιμέλεια: Federico Brozzetti (FCSVM, Italy)

Μετάφραση στην Ελληνική: Μαρία Σακελάρη (Ελλάδα)

Επιμέλεια κειμένων: Λιούμπτσα-Αγγελική Καρδάκη (ΜΦΙΚ – Ελλάδα)



Το έργο συγχρηματοδοτείται από τον Ευρωπαϊκό Μηχανισμό Πολιτικής Προστασίας. Αρ. Σύμβασης ECHO/SUB/2014/693261



Πίνακας Περιεχομένων

1. Περιγραφή επικινδυνότητας	5
1.1 Γενικά	5
1.2 Τύποι	7
1.3 Αιτίες	8
1.4 Παράμετροι και μέτρηση του φαινομένου	10
1.5 Επιπτώσεις	15
1.6 Δευτερογενείς επιπτώσεις	13
2. Εκτίμηση κινδύνου - Εθνικοί χάρτες επικινδυνότητας στην Ελλάδα, τη Βουλγαρία, την Ιταλία και την Ισπανία	17
2.1 Εκτίμηση κινδύνου πυρκαγιάς - Χάρτες επικινδυνότητας	17
2.2 Εκτίμηση κινδύνου πυρκαγιάς στην Ελλάδα και χάρτης επικινδυνότητας	27
2.3 Εκτίμηση κινδύνου πυρκαγιάς στη Βουλγαρία και χάρτης επικινδυνότητας	29
2.4 Εκτίμηση κινδύνου πυρκαγιάς στην Ιταλία και χάρτης επικινδυνότητας	30
2.5 Εκτίμηση κινδύνου πυρκαγιάς στην Ισπανία και χάρτης επικινδυνότητας	32
3. Πρόληψη - μετριασμός	42
3.1 Σχεδιασμός εκτάκτου ανάγκης	43
3.2 Ευαισθητοποίηση - κατάρτιση ή άλλες εκπαιδευτικές δραστηριότητες για διάφορες ομάδες - στόχους	45
4. Ετοιμότητα	49
4.1 Σχέδιο ετοιμότητας σε περίπτωση δασικής πυρκαγιάς	50
4.2 Σχέδιο ετοιμότητας σε περίπτωση δασικής πυρκαγιάς σε τοπικό επίπεδο	50
4.2.1 Η ανάπτυξη ενός Κοινοτικού Σχεδίου Προστασίας από Πυρκαγιά	52
4.2.2 Κοινοτικά μέτρα ετοιμότητας	53
4.3 Ετοιμότητα Πολιτών σε περίπτωση πυρκαγιάς	55
5. Απόκριση	57
6. Ανάκαμψη	75
7. Μελέτη περίπτωσης σχετικά με τις Δασικές Πυρκαγιές	84
7.1 Μελέτες περίπτωσης στην Ελλάδα	84
7.2 Μελέτη περίπτωσης στη Βουλγαρία	99
7.3 Μελέτη περίπτωσης στην Ιταλία	104
7.4 Μελέτη περίπτωσης στην Ισπανία	108
8. Γλωσσάριο και Ακρωνύμια	116
9. Αναφορές	125







1. Περιγραφή επικινδυνότητας

1.1 Γενικά

Η πυρκαγιά τοπίου (wildfire) είναι μια ανεξέλεγκτη φωτιά που αφανίζει μεγάλες εκτάσεις και περιοχές γης. Είναι συνήθως φωτιές που ξεκίνησαν από κεραυνό ή από ανθρώπινη απροσεξία ή από ατύχημα ή ακόμη και από εμπρησμό, που δεν παρατηρήθηκε έγκαιρα και ξέφυγε από τον έλεγχο. Αυτές οι πυρκαγιές πολλές φορές διαρκούν μέρες ή εβδομάδες. Μπορούν να εξαφανίσουν ένα ολόκληρο δάσος και να καταστρέψουν σχεδόν κάθε οργανική ύλη σε αυτό.

Οι πυρκαγιές τοπίου, δασικές πυρκαγιές ή αγροτοδασικές πυρκαγιές μπορούν να χαρακτηριστούν ανάλογα με το είδος της βλάστησης που καίγεται (τύρφη, θάμνοι κτ) ως πυρκαγιές υπόγειες, πυρκαγιές έρπουσες ή εδάφους, πυρκαγιές κορυφής ή κόμης και μικτές πυρκαγιές. Σημειωτέον ότι αυτές οι πυρκαγιές τείνουν να ευδοκιμήσουν περισσότερο σε πολύ θερμά και ξηρά κλίματα, παρά σε υγρά και τροπικά κλίματα.

Η καταστροφική φύση μιας δασικής πυρκαγιάς σε ένα δάσος είναι πρωτοφανής. Το δάσος είναι ένα ολόκληρο οικοσύστημα που αποτελείται από βιοτικούς παράγοντες, όπως τα ζώα, τα έντομα, τα πουλιά, τα βακτήρια, τα φυτά και τα δέντρα. Επίσης αποτελείται από αβιοτικούς παράγοντες όπως το νερό, τα πετρώματα και το κλίμα στην εν λόγω δασική περιοχή. Αν μια πυρκαγιά εκδηλωθεί σε ένα τέτοιο οικοσύστημα, θα χαθούν όλες οι μορφές ζωής. Ο αέρας και το νερό θα μολυνθούν σε μεγάλο βαθμό. Τα εδάφη θα υποβαθμιστούν σοβαρά και θα επηρεαστούν και άλλα αβιοτικά στοιχεία συμπεριλαμβανομένων των περιοχών λεκάνης απορροής. Διαφορετικές πυρκαγιές εκδηλώνονται με διαφορετικό τρόπο.

Μερικοί παράγοντες όταν συνδυαστούν παρέχουν ένα σύνθετο πλέγμα συστατικών που βοηθούν τις πυρκαγιές να εξαπλωθούν όλο και γρηγορότερα. Παρακάτω είναι μερικοί:

Ο άνεμος:

- Ο άνεμος κατευθύνει ή μπορεί να αλλάξει την κατεύθυνση της φωτιάς σε νέες περιοχές με νέα καύσιμη ύλη. Επιπλέον αποτελεί μια πηγή παροχής φρέσκου αέρα με οξυγόνο, ένα βασικό συστατικό της φωτιάς, επισπεύδοντας με αυτόν τον τρόπο την εξέλιξη της πυρκαγιάς.

Η κλίση του εδάφους:

- Πυρκαγιές συνήθως κινούνται πιο γρήγορα προς τα ψηλότερα μέρη μιας πλαγιάς παρά προς τα χαμηλότερα. Όσο πιο απότομη είναι η κλίση του εδάφους τόσο πιο γρήγορα θα εξαπλωθεί η πυρκαγιά. Αυτό συμβαίνει επειδή οι περιοχές με απότομες κλίσεις τείνουν να έχουν περισσότερη καύσιμη ύλη σε άμεση γειτνίαση αλλά και επειδή η δράση του ανέμου είναι πολύ πιο έντονη στην ανηφορική κλίση.





Θερμοκρασία:

- Συνθήκες με υψηλή θερμοκρασία τείνουν να απορροφούν την υγρασία της καύσιμης ύλης και την καθιστούν ευνοϊκότερη για καύση. Αυτός είναι ο λόγος που περιοχές με μεγάλη ηλιοφάνεια και υψηλές θερμοκρασίες τείνουν να είναι ξηρές και σε αυτές να παρατηρούνται περισσότερα περιστατικά πυρκαγιάς.

Υγρασία:

- Σε περιοχές με υψηλή υγρασία και βροχοπτώσεις η καύσιμη ύλη τείνει να είναι υγρή και νοτισμένη. Η υγρασία είναι η ποσότητα των υδρατμών στον αέρα. Όσο μεγαλύτερη είναι στην περιοχή τόσο μεγαλύτερη είναι η υγρασία στην καύσιμη ύλη που υπάρχει εκεί και τόσο λιγότερο πιθανό είναι να πιάσουν φωτιά.

Οι χρονικές περίοδοι και οι εποχές:

- Σε πολλά μέρη οι εποχές έχουν μια ιστορία. Στις ΗΠΑ, κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού σημειώνονται πολλές πυρκαγιές. Αυτό συμβαίνει επειδή η ζέστη του καλοκαιριού ξηραίνει την καύσιμη ύλη και την εμπλουτίζει σε οξυγόνο περισσότερο από ότι το χειμώνα. Σε πολλές περιοχές της Δυτικής Αφρικής, η έναρξη των ξηρών ανέμων Harmattan από την έρημο Σαχάρα κατά τη διάρκεια των ξηρών περιόδων έχει ως αποτέλεσμα να αυξάνει τη διάρκεια των δασικών πυρκαγιών.

Καύσιμη ύλη:

- Η ευκολία με την οποία εξαπλώνεται μια δασική πυρκαγιά εξαρτάται επίσης από τη σύνθεση της καύσιμης ύλης. Δέντρα και βλάστηση πλούσια σε υγρασία τείνουν να επιβραδύνουν τις πυρκαγιές σε σχέση με την ξηρή βλάστηση, όπως ξερά χόρτα, φύλλα, βελόνες δέντρου, θάμνοι και μικρά δέντρα. Επιπλέον, μια βλάστηση με υψηλή περιεκτικότητα σε έλαια και ρητίνες βοηθάει την καύση και καθιστά την εξάπλωση της πυρκαγιάς πιο εύκολη.

Η απόσταση μεταξύ της καύσιμης ύλης:

- Οι δασικές πυρκαγιές διαρκούν περισσότερο και εξαπλώνονται πιο γρήγορα όταν υπάρχει καύσιμη ύλη σε κοντινή απόσταση. Αν η καύσιμη ύλη είναι αραιά κατανεμημένη ή είναι αποσπασματική οι πυρκαγιές έχουν την τάση να επιβραδύνονται. Για αυτό η πιο συχνή μέθοδος για την κατάσβεση μια πυρκαγιάς είναι η δημιουργία ενός κυκλικού χώρου γύρω από αυτή.



1.2 Τύποι

Μπορούμε να διακρίνουμε τις δασικές πυρκαγιές στις παρακάτω κατηγορίες:

Υπόγειες:

- καλούνται οι πυρκαγιές οι οποίες καίνε οργανικό υλικό που βρίσκεται στο χώμα. Αυτές είναι αργές πυρκαγιές, συνήθως κάτω από απορρίμματα ή κάτω από τη βλάστηση. Καίνε αργά απουσία φλόγας.

Επιφανειακές:

- μερικές πυρκαγιές εξελίσσονται στην επιφάνεια του εδάφους. Καίνε ξερά φύλλα, σπασμένα μικρά ή μεγάλα κλαδιά και άλλα υλικά στο έδαφος. Αυτές οι φωτιές εξαπλώνονται γρήγορα.

Επικόρυφες πυρκαγιές (κορυφής ή κόμης):

- καίνε με τεράστιες φλόγες και έχουν μεγάλη ενέργεια και θερμότητα. Καίνε από κορυφή σε κορυφή δέντρου και εξαπλώνονται πολύ γρήγορα με τον άνεμο και τη θερμότητα. Είναι ακόμα χειρότερες εάν τα δέντρα είναι εκτεθειμένα σε απότομες πλαγιές.

Πυρκαγιές κηλίδωσης:

- είναι ένας ακόμα ενδιαφέρων τύπος πυρκαγιάς. Μερικές φορές οι άνεμοι μεταφέρουν σπίθες ή καύτρες μακριά από την επικόρυφη πυρκαγιά δημιουργώντας νέες δευτερογενείς εστίες. Οι καύτρες είναι σα βολίδες φωτιάς που πετιούνται από τις φλεγόμενες κορυφές των δέντρων σε άλλες νέες θέσεις με αποτέλεσμα νέες πυρκαγιές να ξεσπούν και να ενισχύεται η διάδοση της κύριας πυρκαγιάς.

Παρανάλωμα ή πυρκαγιά μεγάλων διαστάσεων (σαρωτική) - mega-fires:

- Αυτή είναι μια φωτιά με τάση επιδείνωσης, που συνήθως ενισχύεται με τη δράση του ανέμου και τις δευτερογενείς εστίες φωτιάς.



1.3 Αιτίες

Οι κυριότερες αιτίες δασικών πυρκαγιών μπορεί να διαχωριστούν σε δύο βασικές κατηγορίες:

A. Φυσικά φαινόμενα, π.χ. κεραυνοί

Κεραυνοί:

- Ένα σημαντικό πλήθος πυρκαγιών ξεκίνησε από κεραυνό. Είναι λίγο δύσκολο να το φανταστεί κανείς αλλά οι ερευνητές επιβεβαιώνουν αυτές τις πυρκαγιές ως πολύ συχνές. Όταν ένας κεραυνός χτυπά μπορεί να παράγει ένα σπινθήρα. Μπορεί να χτυπήσει δέντρα, καλώδια μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας, πέτρες και πολλά άλλα πράγματα και να προκαλέσει φωτιά.

Ηφαιστεια:

- Ηφαιστειακές εκρήξεις, ιδιαίτερα εκείνες των πλινιακών ή εκρηκτικών τύπων ηφαιστειών μπορούν να προκαλέσουν πυρκαγιές πάρα πολύ εύκολα.

B. Ανθρωπογενή αίτια, που επίσης μπορεί να διαχωριστούν σε δύο κατηγορίες:

Κακόβουλες (σκόπμες) ενέργειες:

- αν και οι λόγοι μπορεί να διαφέρουν, οι πυρκαγιές προκλήθηκαν εσκεμμένα.

Εμπρησμοί:

- Είναι η ενέργεια πρόκλησης φωτιάς σε μια ιδιοκτησία, οικόπεδο, έκταση γης ή κάπου αλλού με την πρόθεση πρόκλησης βλάβης. Το πρόσωπο που προκαλεί την πυρκαγιά καλείται εμπρηστής. Ειδικοί σε θέματα εμπρησμών πιστεύουν ότι μεγάλο ποσοστό πυρκαγιών ξεκίνησαν από εμπρηστές, ποσοστό που μπορεί να φθάνει και το 30% περίπου των περιπτώσεων όλων των δασικών πυρκαγιών.

Ακούσια αίτια - οφείλονται σε ανθρώπινη αμέλεια:

- ρίψη σπέρτων και αποσίγαρων στην ύπαιθρο, απρόσεχτο χειρισμό της φωτιάς από εργαζόμενους, βοσκούς, κατασκηνωτές, τουρίστες, κ.α., από τεχνική βλάβη (και πρόκληση σπινθήρα) μηχανημάτων και οχημάτων που εργάζονται σε δασικές ή γεωργικές εκτάσεις, παιδιά που παίζουν με τη φωτιά, ανεξέλεγκτη καύση αποβλήτων ή μεγάλων τεμαχίων γης με ξερά χόρτα κοντά σε δάσος, αυτανάφλεξη ουσιών και υλικών, βραχυκυκλώματα και ατυχήματα γραμμών μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας που περνούν πάνω και κοντά σε δάσος και άλλα.



**Φωτιές στην ύπαιθρο:**

- Σε πολλά μέρη, το κάμπινγκ είναι ένα πολύ συχνό φαινόμενο. Οι άνθρωποι, τόσο οι μικρότερης ηλικίας όσο και οι μεγαλύτεροι περνούν το χρόνο τους μέσα στο δάσος για να απολαύσουν την ύπαιθρο. Μερικές φορές το άναμμα της φωτιάς που απαιτείται για διάφορα πράγματα κατά τη διάρκεια της κατασκήνωσης μπορεί αν δεν γίνει σωστά να προκαλέσει πυρκαγιά.

Κάπνισμα:

- Μερικοί άνθρωποι καπνίζουν ενώ οδηγούν, ποδηλατούν ή περπατούν. Μερικές φορές τα αποσιγάρα δε σβήνονται σωστά όταν πετιούνται. Ποτέ δεν ξέρεις που θα καταλήξει το αποσιγάρο και αν θα ξεκινήσει μια πυρκαγιά.

Καύση υπολειμμάτων:

- απορρίμματα, σκουπίδια και τα απόβλητα μιας αυλής είναι συχνά υλικά που επιτρέπεται να καίγονται σε πολλά μέρη. Οι άνθρωποι επομένως προκειμένου να απαλλαγούν από αυτά πολύ γρήγορα επιλέγουν να τα κάψουν. Ωστόσο αυτό μπορεί να ξεφύγει από τον έλεγχό τους και να πυροδοτήσουν μια πυρκαγιά.

Ατυχήματα ή βλάβη εξοπλισμού:

- τροχαία ατυχήματα, μπαλόνια αερίου, μηχανές κουρέματος γκαζόν και πολλά άλλα μηχανήματα είναι γνωστά για την πρόκληση φωτιών όταν σημειώσουν βλάβη. Η φωτιά είναι τυχαία αλλά αν δεν ανιχνευτεί γρήγορα μπορεί να προκαλέσει τεράστια προβλήματα. Αυτός είναι ο λόγος που οι πυροσβέστες πάντα κινούνται με επιφύλαξη για το ενδεχόμενο πυροδότησης φωτιάς στην περιοχή ενός ατυχήματος. Μια άλλη αιτία πυρκαγιάς από ατύχημα είναι η περίπτωση των καλωδίων ηλεκτρικής ενέργειας που κατά την πτώση τους έρχονται σε επαφή με κλαδιά δέντρων. Οι περιπτώσεις αυτές είναι ιδιαίτερα επικίνδυνες για τους πυροσβέστες καθώς υπάρχει υψηλή ηλεκτρική τάση και στο εν λόγω τοπικό σημείο (κίνδυνος ηλεκτροπληξίας). Η συντήρηση των ηλεκτρικών καλωδίων ρεύματος πρέπει να είναι συχνή. Εξίσου απαραίτητο είναι το κλάδεμα των δέντρων που βρίσκονται κοντά σε καλώδια ηλεκτρικού ρεύματος.

Πυροτεχνήματα:

- Τα πυροτεχνήματα έχουν απαγορευτεί σε πολλές περιοχές γιατί λόγω της εκρηκτικής φύσης τους μπορεί πολύ εύκολα να προκαλέσουν πυρκαγιά. Αν τα πυροτεχνήματα δεν εκραγούν στη σωστή θέση μπορούν να καταλήξουν ως πυρκαγιά σε κάποιο άλλο μέρος.



1.4 Παράμετροι και μέτρηση του φαινομένου

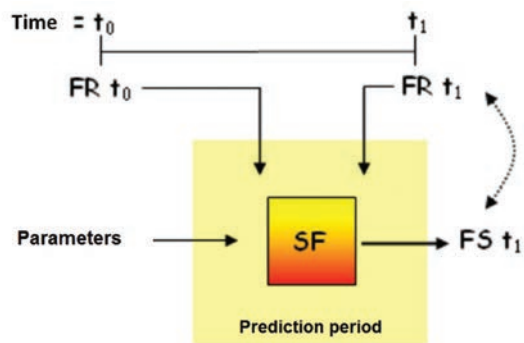
Η κατάσβεση των δασικών πυρκαγιών συνήθως βασίζεται σε εκτιμήσεις από οπτικές παρατηρήσεις που γίνονται από ειδικούς πυρόσβεσης. Αυτές οι εκτιμήσεις υπόκεινται σε ένα μεγάλο αριθμό σφαλμάτων που οφείλονται στον καπνό από τις φλόγες, την ανθρώπινη ανακρίβεια κατά την οπτική εκτίμηση και σε σφάλματα λόγω των τοπικών χαρακτηριστικών μιας πυρκαγιάς. Πρόσφατα νέες τεχνολογίες έχουν εφαρμοστεί στην πυρόσβεση.

Ωστόσο, πολλές από αυτές τις τεχνολογίες εξακολουθούν να έχουν διάφορα πρακτικά προβλήματα κατά τη χρήση τους σε επιχειρησιακές συνθήκες όπως η χαμηλή αξιοπιστία, το υψηλό κόστος και άλλα.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα τεχνητά συστήματα εντοπισμού μιας πυρκαγιάς ακολουθούνται από όλα τα προβλήματα εντοπισμού μιας πυρκαγιάς στην ύπαιθρο (απότομες και ανεξέλεγκτες αλλαγές στις αεροφωτογραφίες, ανακρίβειες στη βαθμονόμηση) και άλλα συναφή προβλήματα σε σχέση με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά των πυρκαγιών όπως η παρουσία καπνού, και της ιδιαίτερης φύσης της φωτιάς.

Υπάρχουν πλήρως δυναμικές παράμετροι οι οποίες αλλάζουν συνεχώς (ταχύτητα και κατεύθυνση του ανέμου), άλλες παράμετροι που αλλάζουν συχνά (υγρασία της καύσιμης ύλης, η οποία ποικίλλει ανάλογα με τους κύκλους ημέρας-νύχτας και το κλίμα της περιοχής) και άλλες που αλλάζουν αργά όπως η καύσιμη ύλη. Αυτά τα χαρακτηριστικά έχουν ως αποτέλεσμα συχνά την αδυναμία άρα και τον ανεπιτυχή προσδιορισμό των ακριβών παραμέτρων κατά την εξέλιξη της πυρκαγιάς.

Η ακρίβεια των παραμέτρων εισόδου επηρεάζει το αποτέλεσμα της προσομοίωσης αφού αυτή προσδιορίζει το πού θα αναπτυχθεί η πυρκαγιά. Έτσι αν η εξάπλωση της πυρκαγιάς που υπολογίζεται από τον προσομοιωτή γίνει σύμφωνα με το σενάριο που περιγράφεται από τις τιμές των παραμέτρων, έχοντας περιγράψει ένα λανθασμένο σενάριο, αυτό θα οδηγήσει σε μία εξάπλωση της πυρκαγιάς που δε συνάδει με την πραγματικότητα (αλλά θα έχει να κάνει μόνο με το σενάριο).



Σχήμα 1.1 Διαγράμματα πρόβλεψης



Διαχρονικά, οι προσομοιωτές δασικών πυρκαγιών λαμβάνουν ως εισόδους την αρχική κατάσταση της πυρκαγιάς (στο σχήμα 1.1, η πραγματική φωτιά FRt0) και ως παραμέτρους εισόδου αυτές που περιγράφουν την περιβάλλουσα πυρκαγιά. Ο προσομοιωτής δίνει την κατάσταση του μετώπου της φωτιάς σε μεταγενέστερο χρόνο (προσομοίωση πυρκαγιάς FS t1 σχήμα 1.1).

Το αποτέλεσμα της προσομοίωσης FS1y συγκρίνεται με την πραγματική πρόοδο της φωτιάς (FR 1) και είναι η προσομοίωση της εξάπλωσης της πυρκαγιάς. Τα αποτελέσματα της προσομοίωσης δε συμπίπτουν με την πραγματική εξέλιξη της πυρκαγιάς που λαμβάνει χώρα. Ωστόσο, αυτή η μέθοδος καταναλώνει λίγους διαθέσιμους πόρους του συστήματος και λίγο χρόνο (εξαρτάται από την πολυπλοκότητα των εσωτερικών μοντέλων του προσομοιωτή).

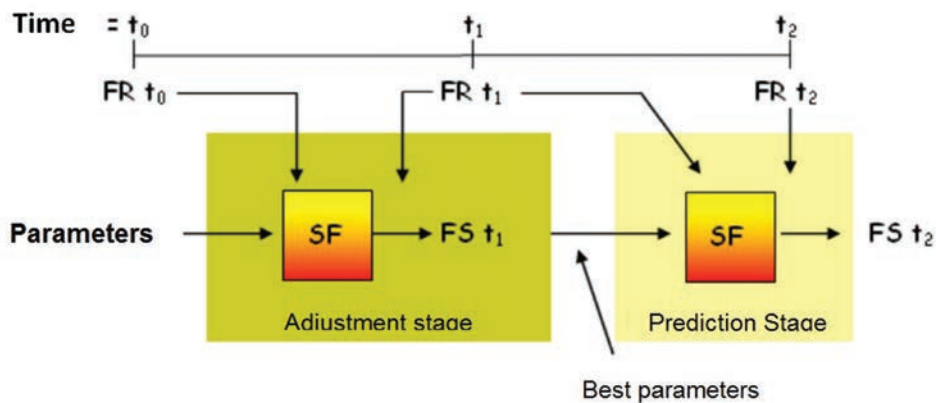
Σε αυτό το σημείο μπορεί να συνεκτιμηθεί η βελτίωση των αποτελεσμάτων που μπορεί να πετύχει ένα εργαλείο λογισμικού και η αβεβαιότητα σχετικά με την ακρίβεια των παραμέτρων εισόδου και να γίνει μια προσπάθεια να χρησιμοποιηθούν μαζί και να συγχρονιστούν για τη διόρθωση των σωστών τιμών. Αυτό το είδος της αλληλεπίδρασης μεταξύ της επιστήμης των υπολογιστών, της πειραματικής επιστήμης (επεξεργασία των διαθέσιμων δεδομένων για τη βελτίωση της τελικής απόδοσης του συστήματος) και της θεωρητικής επιστήμης (όπως της φυσικής, ή της χημείας, κλπ στην ανάπτυξη των εξισώσεων μοντελοποίησης της συμπεριφοράς της πυρκαγιάς) είναι αυτό που επιτρέπει να συμπεριληφθεί αυτή η εργασία στον τομέα της επιστήμης των υπολογιστών.

Η κλασική μέθοδος αποτελείται από ένα μόνο βήμα: το βήμα πρόβλεψης. Στην πρόβλεψη βάσει δεδομένων, εισάγεται ένα στάδιο προσαρμογής πριν από το βήμα της πρόβλεψης. Το νέο αυτό στάδιο αντιστοιχεί στην εισαγωγή μιας μεθόδου που βασίζεται στη χρήση ΗΥ ισχύως προκειμένου να επιτευχθεί το σύνολο των παραμέτρων που προβλέπουν καλύτερα τη συμπεριφορά της πυρκαγιάς. Το εν λόγω σύνολο παραμέτρων θα χρησιμοποιηθεί ως είσοδος στη φάση της πρόβλεψης σε μια επακόλουθη χρονική στιγμή.

Με αυτή τη μέθοδο μπορούν να επιτευχθούν και χρησιμοποιηθούν τα οφέλη από τη χρήση εργαλείων πληροφορικής και μεθόδων που έχουν προκύψει μετά από χρόνια μελέτης και εργασίας όπως: η υψηλή υπολογιστική απόδοση, η εξόρυξη γνώσης από δεδομένα κλπ, και να βελτιωθεί η πρόβλεψη με τη χρήση της ίδιας προσομοίωσης του συστήματος όπως στην παραδοσιακή μέθοδο αλλά και με πόρους που έχουν πρόσθετα υπολογιστικά χαρακτηριστικά που σε συνδυασμό με την Επιστήμη των Υπολογιστών θα πετύχουν μια καλύτερη απόδοση.

Η προσθήκη αυτού του νέου σταδίου αυξάνει το κόστος της διαδικασίας σε χρόνο (σχήμα 1.2) και συνεπώς απαιτεί παράλληλα και κατανεμημένα υπολογιστικά συστήματα για να μειωθεί ο χρόνος της τελικής άθροισης.





Σχήμα 1.2 Περιγραφή των δεδομένων που οδηγούν στην πρόβλεψη

Οι προσομοιωτές των δασικών πυρκαγιών χρησιμοποιούν διάφορες παραμέτρους εισόδου για να περιγράψουν την τοπογραφία, το κλίμα και τη βλάστηση του περιβάλλοντος στο οποίο αναπτύσσεται η φωτιά. Όπως αναμένεται, κάθε μία από αυτές τις παραμέτρους είναι ένα πεδίο – μια συγκεκριμένη τιμή. Για την περιγραφή της εργασίας των πυροσβεστών χρησιμοποιούνται 8 παράμετροι, οι 6 εκ των οποίων μεταβάλλονται και οι 2 δεν μεταβάλλονται (υποτίθεται ότι οι τιμές τους είναι διαθέσιμες κατά τη διάρκεια της προσομοίωσης). Δεδομένου του αριθμού των παραμέτρων και πεδίων τους, ο αριθμός των συνδυασμών είναι πολύ μεγάλος. Η εργασία με αυτό τον μεγάλο αριθμό συνδυασμών στη μέθοδό μας αποτελεί το μεγαλύτερο προς επίλυση πρόβλημα προκειμένου να γίνει μια αποτελεσματική έρευνα σε αυτό το μεγάλο χώρο αναζήτησης.

Γενετικός Αλγόριθμος

Στη συνέχεια, ένας στόχος είναι να γίνει μια βελτιστοποιημένη αναζήτηση σε ένα αρκετά μεγάλο χώρο αναζήτησης ώστε να αποφευχθεί μια εξαντλητική αναζήτηση, δεδομένου ότι η πρόβλεψη πρέπει να ληφθεί σε σύντομο χρονικό διάστημα έτσι ώστε να είναι χρήσιμη. Στην παρούσα εργασία ένας γενετικός αλγόριθμος χρησιμοποιείται προκειμένου η αναζήτηση να είναι περιορισμένη και αποτελεσματική. Αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται ευρέως σε πολλούς τομείς και αν και έχει καλή απόδοση εξαρτάται από τον τύπο του προβλήματος για το οποίο χρησιμοποιείται. Η ευρεία χρήση του σε πολλά πεδία εφαρμογής δείχνει την αποτελεσματικότητά του.

Αυτό το είδος αλγόριθμου προσομοιώνει τη φυσική γενετική εξέλιξη. Βασίζεται σε έναν πληθυσμό ατόμων ο οποίος εξελίσσεται επαναληπτικά και τα άτομα που επιβιώνουν από αυτή την εξέλιξη είναι αυτά τα οποία είναι καλύτερα προσαρμοσμένα στο περιβάλλον. Τα άτομα που επιβιώνουν είναι εκείνα με τα καλύτερα χαρακτηριστικά του πληθυσμού και χρησιμοποιούνται για τη δημιουργία νέων ατόμων που θα σχηματίσουν τον επόμενο πληθυσμό. Ως εκ



τούτου νέα άτομα κληρονομούν τα καλά χαρακτηριστικά των γονέων.

Αναπαριστώντας τα παραπάνω σε ένα περιβάλλον προγραμματισμού αυτό συμπεριλαμβάνει τον καθορισμό του τί είναι ένα άτομο (τουλάχιστον πώς σχηματίζεται), τον ορισμό του πληθυσμού των ατόμων και τον ορισμό μια λειτουργίας που καθορίζει πόσο μπορεί ένα άτομο να προσαρμοστεί στο περιβάλλον του.

Το εργαλείο Fire Monitoring:

Το εργαλείο παρακολούθησης μιας πυρκαγιάς, Fire Monitoring Tool, υπολογίζει σε πραγματικό χρόνο τις παραμέτρους από ακολουθίες πυρκαγιών χρησιμοποιώντας οπτικές εικόνες από κάμερες και την επεξεργασία δεδομένων υπέρυθρης ακτινοβολίας, δεδομένων GPS και τηλεμετρίας. Το σύστημα χρησιμοποιεί αυτές τις παραμέτρους για να δημιουργήσει και να αναπαραστήσει ένα 3D μοντέλο της πυρκαγιάς.

Το εργαλείο αυτό λαμβάνει υπόψη δύο τύπους εισόδου. Αρχικά λαμβάνει υπόψη τις ακολουθίες οπτικών εικόνων και υπέρυθρων που λαμβάνονται από διαφορετικές οπτικές γωνίες, επιτρέποντας τη συλλογή ενός απροσδιόριστου αριθμού συγχρονισμένων εικόνων. Ο άλλος τύπος εισόδου είναι οι πληροφορίες από την ύπαιθρο συμπεριλαμβανομένων των τοπογραφικών χαρτών του εδάφους (ψηφιακό μοντέλο εδάφους) και ένας αριθμός πληροφοριών από κάμερες που χρησιμοποιούνται αξιολογώντας τη θέση και τον προσανατολισμό τους.

Το κύριο μέρος του εργαλείου είναι η επεξεργασία εικόνας από ομαδοποίηση κελιών (Block Image Processing). Κατά τη διαδικασία της Βαθμονόμησης και Εκτίμησης: εκτελούνται κυρίως δύο μπλοκ εργασιών. Η βαθμονόμηση επιτρέπει τη δημιουργία σχέσεων μεταξύ των συντεταγμένων των εικόνων και του «πραγματικού κόσμου» και χρησιμοποιείται για να μετατρέψει τα pixel που έχουν ληφθεί από τις εικόνες σε μέτρα. Κατά το στάδιο επεξεργασίας σαρώνονται όλες οι εικόνες που έχουν ληφθεί. Οι αλγόριθμοι που χρησιμοποιούνται σε κάθε περίπτωση εξαρτώνται σε ένα μεγάλο βαθμό από το είδος της εικόνας (υπέρυθρη ή οπτική) και από το σημείο από το οποίο έχουν ληφθεί.

Η Εκτίμηση των μετρήσεων συνδυάζει τα αποτελέσματα της επεξεργασίας όλων των εικόνων με τα δεδομένα βαθμονόμησης και την ευρετική πληροφορία για τον υπολογισμό και την εκτίμηση των παραμέτρων της πυρκαγιάς, όπως η ταχύτητα διάδοσης, το ύψος της φλόγας, το πλάτος και η γωνία του μετώπου της φλόγας. Το φιλτράρισμα εκτελείται για την εξάλειψη του θορύβου και τη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων από λάθη και ανακρίβειες.

Αφού υπολογιστούν όλες οι παράμετροι της πυρκαγιάς, το μπλοκ που εμφανίζεται χρησιμοποιείται για τη δημιουργία ενός 3D μοντέλου της πυρκαγιάς, το οποίο μπορεί να αναπαρασταθεί για διάφορες θέσεις. Το 3D μοντέλο περιλαμβάνει όχι μόνο γεωμετρικά δεδομένα, όπως το ύψος του μετώπου της φλόγας, αλλά περιέχει επίσης πληροφορίες όπως η χρονική εξέλιξη της





ταχύτητας διάδοσης. Το εργαλείο διαθέτει λειτουργίες για την εξαγωγή πληροφοριών μεταξύ όλων των μπλοκ τα οποία περιγράφει.

Το σύστημα περιλαμβάνει σταθερές και μη σταθερές κάμερες που έχουν τοποθετηθεί σε οχήματα όπως τα ελικόπτερα. Οι κάμερες μπορούν να διαταχθούν με ένα μεγάλο αριθμό συνδυασμών πχ κάμερες πρόσοψης (ο άξονας της κάμερας να είναι κάθετος προς το μέτωπο της φλόγας) μαζί με πλαϊνές κάμερες (ο άξονας της κάμερας να είναι παράλληλος προς το μέτωπο της φλόγας). Με τις κάμερες πρόσοψης είναι δυνατή η εκτίμηση της θέσης του μετώπου της πυρκαγιάς και μπορεί να προσδιοριστεί η ταχύτητα διάδοσής της. Αυτές οι κάμερες επιτρέπουν επίσης τη μέτρηση του ύψους της φλόγας. Οι κάμερες που χρησιμοποιούνται πλευρικά της πυρκαγιάς είναι χρήσιμες για τη μέτρηση του ύψους και του μήκους των φλογών και το πλάτος του μετώπου. Οι αεροφωτογραφίες επιτρέπουν την εκτίμηση της θέσης του μετώπου της φλόγας συμπεριλαμβανομένης της ταχύτητας διάδοσής της και την εκτίμηση της καμένης περιοχής. Μπορούν επίσης να παρέχουν πληροφορίες για τα πιο ενεργά μέτωπα της πυρκαγιάς.



1.5 Επιπτώσεις

Με μια απλή ματιά μπορούμε να διακρίνουμε μια περιοχή που επηρεάστηκε από μία πυρκαγιά διότι το τοπίο έχει αλλοιωθεί, τα σχήματα και τα χρώματα της βλάστησης της περιοχής έχουν εξαφανιστεί και όλα μοιάζουν σε μια γκρίζα έρημος. Οι άνθρωποι που ζουν στις κοντινές περιοχές έχουν χάσει το τοπίο της παιδικής τους ηλικίας. Ωστόσο, οι επιπτώσεις από μια μιας δασικής πυρκαγιάς είναι ακόμα περισσότερα (ες).

Τα δάση, είναι πηγή ζωής, υγείας και πλούτου. Είναι βιότοπος για πλήθος οργανισμών, ζώων, φυτών, μικροοργανισμών... Έμβιων όντων που συνυπάρχουν, αλληλεπιδρούν και αλληλοεξαρτώνται διαδραματίζοντας κυρίαρχο ρόλο στο δασικό οικοσύστημα, ιδιαίτερα σημαντικό για την επιβίωση του ανθρώπου (πηγή οξυγόνου, τροφής αλλά και ευεξίας και πληρότητας). Σ' ένα δάσος που καίγεται, τα φυτά καταστρέφονται, τα ζώα πεθαίνουν ή αναγκάζονται να μετακινηθούν ψάχνοντας αλλού για τροφή και στέγη, το έδαφος πλήττεται λόγω των υψηλών θερμοκρασιών που αναπτύσσονται και μαζί με αυτό και οι μικροοργανισμοί που αποικοδομούν τη νεκρή ύλη και κάνουν το χώμα γόνιμο εξαφανίζονται.

Παράλληλα η γη χάνει την προστασία των φυτών που τη συγκρατούσαν με τις ρίζες τους, με αποτέλεσμα το νερό της βροχής να απομακρύνει το χώμα και τη στάχτη, επιβαρύνοντας έτσι τα ποτάμια, τους ταμιευτήρες και μερικές φορές ακόμα τα χωριά και τις πόλεις.

Ο αέρας μολύνεται λόγω του καπνού της πυρκαγιάς αλλά και επειδή η βλάστηση σταματά να απορροφά το CO₂ από την ατμόσφαιρα, ενώ κατά τη διάρκειά της πολλοί πλουτοπαραγωγικοί πόροι που χρησιμοποιούνται από τον άνθρωπο καταστρέφονται, ειδικά στις αγροτικές περιοχές.

Πολλοί άνθρωποι χάνουν τα μέσα επιβίωσή τους (κατοικίες, σχολεία, αγροκτήματα, κατασκηνώσεις ...) ή μέρος του εισοδήματός τους (καλλιέργειες, λιβάδια, κυνήγι, μέλι, ξυλεία, κουκουνάρι, τις αποθήκες τους κ). Κατά περίπτωση συμβαίνει να χάνονται ανθρώπινες ζωές από την πυρκαγιά αλλά και κατά την επιχείρηση πυρόσβεσης.

Όσον αφορά στα εδάφη των δασών - πλούσια σε θρεπτικά συστατικά που τρέφουν μυριάδες μορφές ζωής, και τόπος αμέτρητων οργανικών δραστηριοτήτων -, χάνουν σχεδόν όλη τη βιολογική τους αξία μετά την έλευση της πυρκαγιάς και τις εξαιρετικά υψηλές θερμοκρασίες (πάνω από 900 °C) που τα σαρώνουν στο πέρασμά της.

Ο αντίκτυπος στην λεκάνη απορροής είναι επίσης σημαντικός. Η καμένη οργανική ύλη του εδάφους (πηητικές οργανικές ενώσεις) επηρεάζει τη φυ-



σική διαστρωμάτωση των εδαφών. Αυτό επιδρά αρνητικά στη διήθηση και την κατείσδυση επειδή η επιφάνεια του εδάφους «απωθεί» το νερό. Ως εκ τούτου, το νερό δεν μπορεί να εμπλουτίσει τον υδροφόρο ορίζοντα και η απορροή στην επιφάνεια προκαλεί διάβρωση του εδάφους.

1.6 Δευτερογενείς επιπτώσεις

Οικονομικό κόστος:

Μια πόλη ξοδεύει εκατομμύρια για την καταπολέμηση των πυρκαγιών με χημικά, για την υλικοτεχνική υποστήριξη, τα αεροσκάφη, τα οχήματα και το προσωπικό που απασχολεί. Η οικονομική ζημία μπορεί να είναι τεράστια.

Οι επιστήμονες ισχυρίζονται ότι οι δασικές πυρκαγιές δεν είναι μόνο καταστροφικές όσον αφορά στις επιπτώσεις τους στη φύση. Δεδομένου ότι πολλά ζώα μπορούν να διασωθούν διαφεύγοντας –πουλιά να πετάξουν, ελάφια να βρουν νέα ενδιαιτήματα-, για τα φυτά και τα δέντρα δεν είναι κατ' ανάγκην καταδικαστικές. Πολλά φυτά ξαναφυτρώνουν στα καμμένα εδάφη εκθέτοντας τους σπόρους τους σε χώμα εμπλουτισμένο με τέφρα. Ενδιαφέρον παράδειγμα αποτελούν είδη κωνοφόρων (*serotinus pine cones*) των οποίων τα κουκουνάρια παραμένοντας κλειστά για χρόνια ενεργοποιούνται και ανοίγουν κατά τη διάρκεια της φωτιάς. Είδη επίσης όπως το λευκό πεύκο και η κίτρινη σημύδα επωφελούνται από τις δασικές πυρκαγιές με παρόμοιο τρόπο.





2. Εκτίμηση κινδύνου Εθνικοί χάρτες επικινδυνότητας στην Ελλάδα, τη Βουλγαρία, την Ιταλία και την Ισπανία

2.1 Εκτίμηση κινδύνου πυρκαγιάς - Χάρτες επικινδυνότητας

Η εκτίμηση κινδύνου είναι ένα πολύ σημαντικό στοιχείο για τη διαχείριση κάθε φυσικής απειλής. Στον τομέα των δασικών πυρκαγιών η εκτίμηση διακινδύνευσης αποτελεί τη βάση για το σχεδιασμό, την κατάρτιση του προϋπολογισμού και την ετοιμότητα. Όλες οι χώρες που είναι επιρρεπείς σε πυρκαγιές έχουν κάποια μέθοδο εκτίμησης της διακινδύνευσης, συχνά περισσότερες από μία (π.χ. διάφορους δείκτες) καθώς μπορεί να πάρει διάφορες μορφές και να έχει διαφορετικές σημασίες, ανάλογα με τους στόχους για τους οποίους πρόκειται να πραγματοποιηθεί και να χρησιμοποιηθεί.

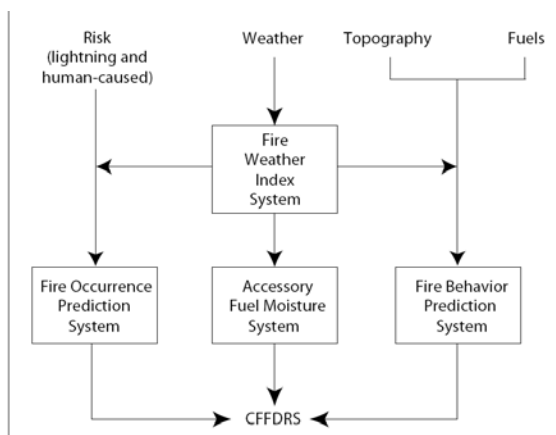
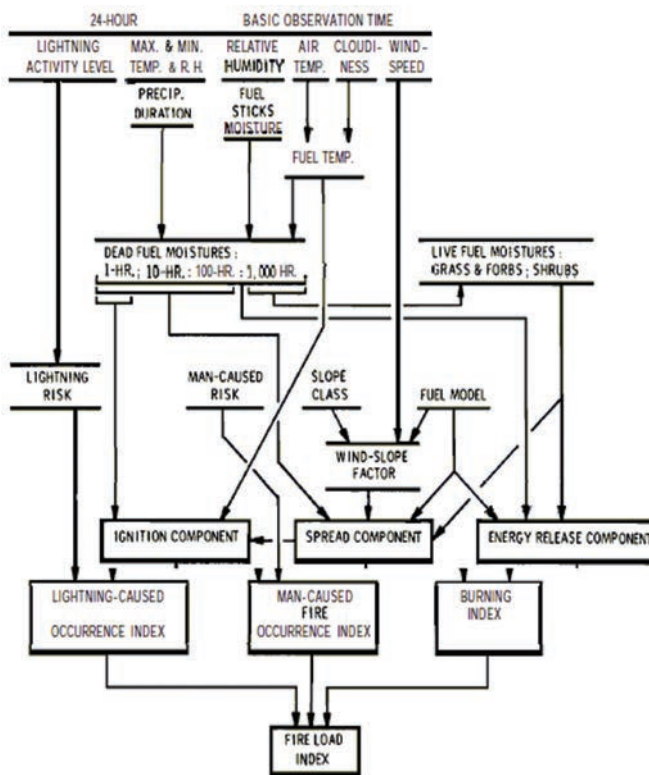
Η αρχική ιδέα για την κατανόηση και την πρόβλεψη του κινδύνου από τις δασικές πυρκαγιές αντανakλάται στις προσπάθειες για την οικοδόμηση ενός Εθνικού Συστήματος Κινδύνου Πυρκαγιάς (NFDRS) στις ΗΠΑ. Ο κίνδυνος πυρκαγιάς ορίζεται ως «Ο περιγραφικός δείκτης που προκύπτει από τον συνδυασμό σταθερών και μεταβλητών παραγόντων που επηρεάζουν την κίνηση, τη διάδοση και τη δυσκολία ελέγχου των δασικών πυρκαγιών στην περιοχή» (Deemin et al. 1972). Η διακύμανση της επικινδυνότητας μιας πυρκαγιάς στην περιοχή προσφέρει στον διαχειριστή ένα εργαλείο που τον βοηθάει στη λήψη αποφάσεων για τη διαχείριση του κινδύνου μέρα με την ημέρα. Η δομή του συστήματος 1978 NFDRS παρουσιάζεται στο σχήμα 2.1 (Bradshaw et al. 1984). Σε αυτό το σχήμα, ο κίνδυνος συνδέεται με την αξιολόγηση της ύπαρξης πηγών θερμότητας που μπορούν να προκαλέσουν ανάφλεξη στην περιοχή αξιολόγησης. Αυτές μπορεί να οφείλονται είτε σε καταιγίδα και παρουσία κεραυνών (κίνδυνος κεραυνού) ή σε άνθρωπο (ανθρωπογενής πρόκληση κινδύνου). Η ύπαρξη μιας πηγής θερμότητας δεν οδηγεί απαραίτητα σε ανάφλεξη. Η κατάσταση της νεκρής καύσιμης ύλης (π.χ. χόρτα, πευκοβελόνες, φύλλα) σε συνδυασμό με το περιεχόμενό τους σε υγρασία και τη θερμοκρασία τους παίζει επίσης ρόλο στην πιθανότητα ανάφλεξης (Bradshaw et al. 1984).



Σχήμα 2.1 Δομή του Εθνικού Συστήματος Κινδύνου Πυρκαγιάς (NFDRS) των ΗΠΑ το 1978

Εν συντομία, ο κίνδυνος πυρκαγιάς ορίζεται ως η πιθανότητα να ξεκινήσει μια πυρκαγιά επηρεαζόμενη από τη φύση και τη συχνότητα αιτιολογικών παραγόντων.

Ένα άλλο σύστημα αξιολόγησης κινδύνου πυρκαγιάς με μακρά ιστορία εξέλιξης είναι το Σύστημα Αξιολόγησης Κινδύνου από Δασικές Πυρκαγιές (CFFDRS) του Καναδά, που είναι το Εθνικό Σύστημα Κινδύνου Πυρκαγιάς στον Καναδά. Η δομή του παρουσιάζεται στο σχήμα 2.2 (Lawson and Armitage, 2008).



Σχήμα 2.2 Δομή του Συστήματος Αξιολόγησης Κινδύνου από Δασικές Πυρκαγιές (CFFDRS) του Καναδά



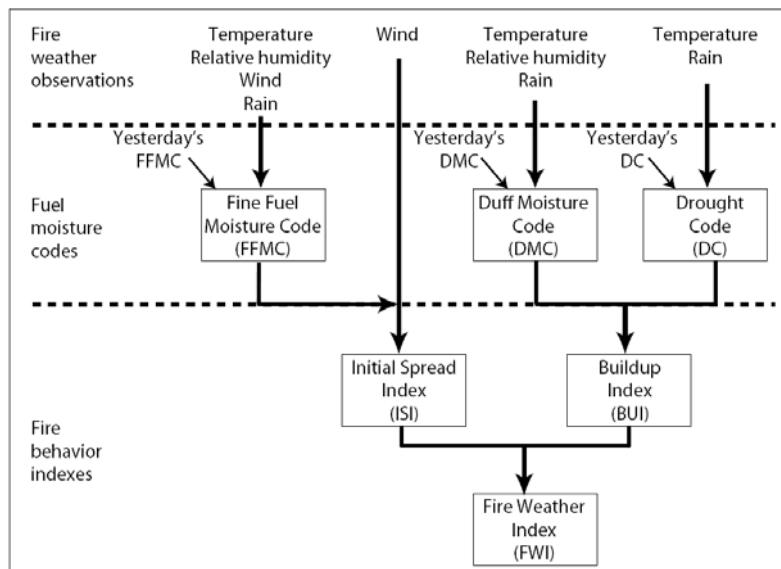
Όπως και στο NFDRS, ο κεραυνός και τα ανθρωπογενή αίτια πρόκλησης πυρκαγιάς προσδιορίζονται σαφώς, αλλά το канаδικό σύστημα πρόβλεψης εμφάνισης δασικών πυρκαγιών (FOP), το οποίο σχεδιάστηκε ως ένα Εθνικό Πλαίσιο και των δύο - των κεραυνών και των ανθρωπογενών αιτιών πρόκλησης πυρκαγιάς -, είναι ακόμα υπό ανάπτυξη (Lawson και Armitage, 2008). Το υποσύστημα CFFDRS που έχει βρει ευρεία χρήση σε όλο τον κόσμο είναι ο канаδικός δείκτης φωτιάς – καιρού (Fire Weather Index - FWI). Ο σκοπός του δείκτη FWI είναι να λάβει υπόψη τις επιδράσεις των καιρικών συνθηκών στη δασική καύσιμη ύλη και στις δασικές πυρκαγιές. Άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν τον κίνδυνο πυρκαγιάς (τύπος καύσιμης ύλης, τοπογραφία) εξετάζονται σε άλλα σημεία του CFFDRS.

Ο δείκτης επικινδυνότητας FWI αποτελείται από έξι συνιστώσες (παραμέτρους) (σχήμα 2.3), οι οποίες παρέχουν αριθμητική κατάταξη του δυναμικού των πιθανών δασικών πυρκαγιών. Οι τρεις πρώτες συνιστώσες σχετίζονται με δείκτες υγρασίας της καύσιμης ύλης που ακολουθούν τις καθημερινές αλλαγές του περιεχόμενου υγρασίας τριών κατηγοριών δασικών καυσίμων με διαφορετικούς ρυθμούς ξήρανσης. Για κάθε μία κατηγορία υπάρχουν δύο φάσεις - μία για τη διαβροχή από τη βροχή και μία για την ξήρανση - ταξινομημένες έτσι ώστε οι υψηλότερες τιμές να αντιπροσωπεύουν τις χαμηλότερες περιεκτικότητες σε υγρασία και επομένως τη μεγαλύτερη ευφλεκτότητα. Οι τρεις τελικές συνιστώσες είναι δείκτες συμπεριφοράς της πυρκαγιάς που αντιπροσωπεύουν το ρυθμό εξάπλωσής της, το ποσό των διαθέσιμων καυσίμων και την έντασή της. Οι τιμές τους αυξάνονται όσο μεγαλώνει η δριμύτητα του καιρού. Οι έξι παράμετροι περιγράφονται παρακάτω:

- Δείκτης Υγρασίας δασικής καύσιμης ύλης (FFMC): Μια αριθμητική διαβάθμιση της περιεκτικότητας σε υγρασία των υπολειμμάτων και της αποξηραμένης καύσιμης ύλης. Αυτός ο δείκτης είναι ένας δείκτης της σχετικής ευκολίας ανάφλεξης και της ευφλεκτότητας της καύσιμης ύλης.
- Δείκτης υγρασίας φυτοχώματος (DMC): Μια αριθμητική διαβάθμιση του μέσου όρου της περιεκτικότητας σε υγρασία των χαλαρά συμπαγών οργανικών στρωμάτων σε μέτριο βάθος. Αποτελεί μια ένδειξη της κατανάλωσης καύσιμης ύλης σε μεσαία στρώματα φυτοχώματος και σε μεσαίου μεγέθους ξυλώδη υλικά.
- Δείκτης ξηρασίας (DC): Μια αριθμητική διαβάθμιση του μέσου όρου της περιεκτικότητας σε υγρασία των βαθιών, συμπαγών, οργανικών στρωμάτων. Είναι ένας χρήσιμος δείκτης των εποχικών επιπτώσεων της ξηρασίας στα δασικά καύσιμα και της ποσότητας που μπορεί να καίγεται αργά σε βαθιά στρώματα φυτοχώματος και στους μεγάλους κορμούς δέντρων.
- Δείκτης αρχικής εξάπλωσης (ISI): Μια αριθμητική διαβάθμιση του αναμενόμενου ρυθμού εξάπλωσης της πυρκαγιάς. Συνδυάζει τις επιπτώσεις του ανέμου και του Δείκτης FFMC στο ρυθμό εξάπλωσης, χωρίς την επίδραση των διάφορων ποσοτήτων καυσίμων.



- Δείκτης Συσσώρευσης (BUI): Μια αριθμητική διαβάθμιση του συνολικού ποσού των καυσίμων που διατίθενται για καύση που συνδυάζει τους δείκτες DMC και DC.
- Δείκτης Επικινδυνότητας (FWI): Μια αριθμητική διαβάθμιση της έντασης της πυρκαγιάς που συνδυάζει τους δείκτες ISI και BUI. Είναι κατάλληλος ως ένας γενικός δείκτης κινδύνου πυρκαγιάς σε όλες τις δασικές περιοχές του Καναδά.



Σχήμα 2.3 Δομή του συστήματος του καναδικού δείκτη επικινδυνότητας (Lawson and Armitage, 2008)

Η ερμηνεία της σημασίας των τιμών FWI για τα επίπεδα κινδύνου πυρκαγιάς στην περιοχή Νέας Σκωτίας στον Καναδά φαίνεται στο σχήμα 2.4. Αυτή η ερμηνεία μπορεί να είναι αρκετά διαφορετική για άλλες χώρες.

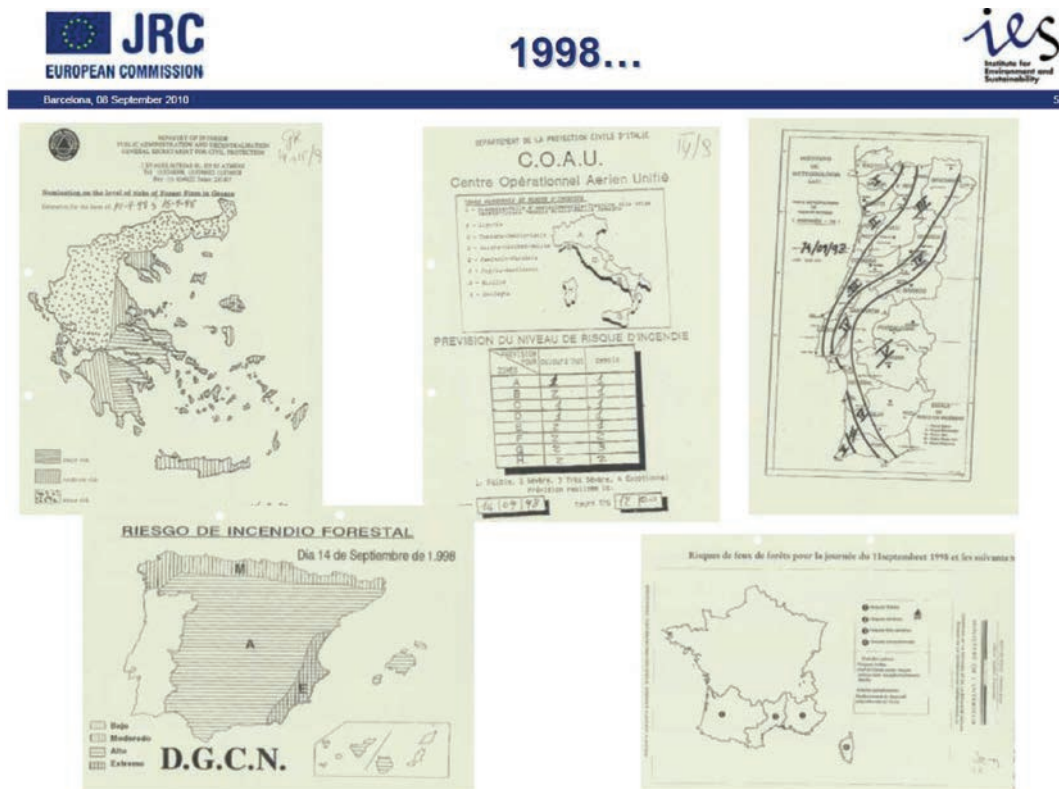
Category	FFMC	DMC	DC	ISI	BUI	FWI
Low	0-81.9	0-13.9	0-144.9	0-1.9	0-19.9	0-3.9
Moderate	82-86.9	14-24.9	145-254.9	2-4.9	20-36.9	4-9.9
High	87-88.9	25-36.9	255-334.9	5-8.9	37-52.9	10-16.9
Very High	89-90.9	37-54.9	335-429.9	9-17.9	53-75.9	17-22.9
Extreme	>=91	>=55	>=430	>=18	>=76	>=23

Σχήμα 2.4 Ερμηνεία των τιμών FWI για τα επίπεδα κινδύνου πυρκαγιάς για την Nova Scotia, Καναδάς (<http://novascotia.ca/natr/forestprotection/wildfire/forecasts.asp>)



Ο δείκτης επικινδυνότητας FWI έχει σημαντικά δοκιμαστεί και συγκριθεί σε σχέση με άλλους δείκτες. Σε μία από τις πιο ενδελεχώς μελέτες των Viégas et al (1999) συγκρίθηκε με έξι μετεωρολογικούς δείκτες και διαπιστώθηκε ότι ο FWI είχε μια καλύτερη απόδοση σε συνθήκες καλοκαιριού. Αυτός είναι ένας από τους λόγους που οδήγησαν στην εκτεταμένη διεθνή υιοθέτησή του (π.χ. στην Ευρώπη, την Αυστραλία, τη Νέα Ζηλανδία, κλπ).

Στην Ευρώπη, οι υπηρεσίες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, που έπρεπε να αντιμετωπίσουν μια πληθώρα προσεγγίσεων κινδύνων δασικών πυρκαγιών για τα διάφορα κράτη μέλη της (σχήμα 2.5), οι οποίες δεν επέτρεπαν τη σύγκριση των αναγκών υποστήριξης μεταξύ των κρατών αυτών, αποφάσισε να αναλάβει δράση για τη βελτίωση της κατάστασης. Το Ευρωπαϊκό Σύστημα Δασικών Πυρκαγιών (EFFIS) του Κέντρου Ερευνών (JRC) της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, έγινε το κεντρικό σημείο παροχής αξιόπιστων και ενημερωμένων πληροφοριών σχετικά με τις δασικές πυρκαγιές στην Ευρώπη, χρησιμοποιώντας υπερσύγχρονα εργαλεία. Όσον αφορά στον κίνδυνο πυρκαγιάς, επέλεξε τον δείκτη FWI ως το δείκτη για την καταγραφή του προβλεπόμενου κινδύνου πυρκαγιάς (σχήμα 2.6).

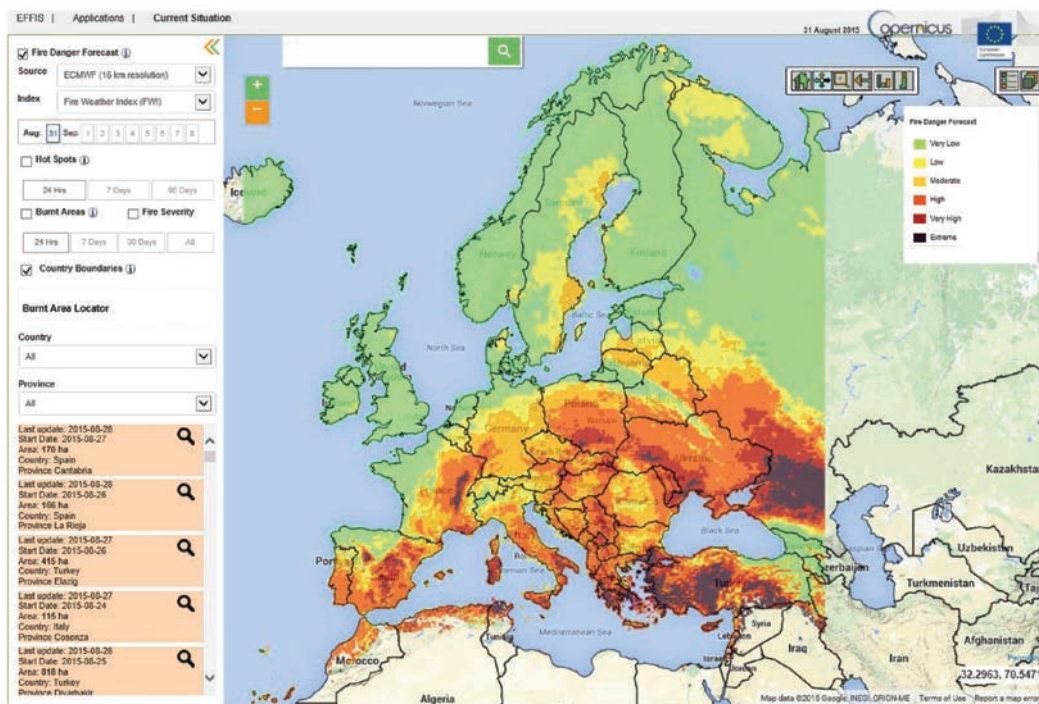


Εικόνα 2.5 Χάρτες επικινδυνότητας πυρκαγιάς που παράγονται σε ορισμένα κράτη μέλη της ΕΕ στη Μεσόγειο το 1998 (από την ΕΕ)



Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, ο δείκτης επικινδυνότητας FWI είναι ένας δείκτης που βασίζεται σε μετεωρολογικές πληροφορίες. Αυτό προσφέρει το πλεονέκτημα ότι ο εξελισσόμενος κίνδυνος πυρκαγιάς μπορεί να υπολογιστεί με βάση τις μετεωρολογικές μετρήσεις, και ο μελλοντικός κίνδυνος πυρκαγιάς μπορεί να εκτιμηθεί με βάση τις προβλέψεις του καιρού, όπως γίνεται με το σύστημα EFFIS. Από την άλλη πλευρά, καθώς η διακινδύνευση πυρκαγιάς (από κεραυνό και ανθρωπογενείς αιτίες), η τοπογραφία και ιδιαίτερα η καύσιμη ύλη έχει μια ευρεία χωρική μεταβολή, τα κράτη μέλη κατά κανόνα λαμβάνουν υπόψη τους EFFIS χάρτες κινδύνου πρόβλεψης πυρκαγιάς, αλλά έχουν αναπτύξει και ένα δικό τους σύστημα με το οποίο καταγράφουν τη διακινδύνευση πυρκαγιάς σε καθημερινή βάση καλύπτοντας τις ανάγκες τους.

Στην Ελλάδα ένας ημερήσιος χάρτης πρόβλεψης κινδύνου πυρκαγιάς δίνεται από τη Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας. Συντάσσεται από μια ομάδα ειδικών σε θέματα δασικών πυρκαγιών και της μετεωρολογίας και δημοσιεύεται στο διαδίκτυο κάθε μέρα γύρω στις 13:00 (<http://civilprotection.gr/el>) και ισχύει έως και την επόμενη μέρα (σχήμα 2.7).



Σχήμα 2.6 Ο FWI χάρτης της «τρέχουσας κατάστασης» κινδύνου πυρκαγιάς για τις 31 Αυγούστου 2015, που διατίθεται στο διαδίκτυο από την EFFIS (<http://forest.jrc.ec.europa.eu/effis/applications/current-situation/>)



Προσαρμογή αναγκών διαχείρισης λόγω επικινδυνότητας πυρκαγιάς

Από την παραπάνω παρουσίαση είναι προφανές ότι η αρχική προσέγγιση του κινδύνου πυρκαγιάς, που όπως απεικονίζεται στο σύστημα NFDRS αφορά μόνο την έκρηξη των πυρκαγιών, έχει αντικατασταθεί από την ανάγκη για έναν πιο ολοκληρωμένο δείκτη κινδύνου πυρκαγιάς που περιλαμβάνει επίσης τη δυνατότητα της ενεργής διάδοσης της πυρκαγιάς. Είναι προφανές ότι τα αίτια των πυρκαγιών διαφέρουν σημαντικά στα διάφορα μέρη του κόσμου (για παράδειγμα στη νότια Ευρώπη περίπου το 95% των πυρκαγιών προκαλείται από ανθρωπογενή αίτια ενώ στον Καναδά περίπου το 80% των πυρκαγιών προκαλείται από κεραυνό), αλλά οι υπεύθυνοι για την καταπολέμηση των πυρκαγιών θέλουν επίσης να γνωρίζουν και τη δυσκολία που θα αντιμετωπίσουν για τον έλεγχο αυτών των πυρκαγιών.

Καθώς ο καιρός είναι ο πιο δυναμικός παράγοντας που επηρεάζει τον κίνδυνο πυρκαγιάς, οι δείκτες που αναφέρονται παραπάνω και οι αντίστοιχοι χάρτες κινδύνου πυρκαγιάς που βασίζονται σε αυτούς, είναι από τη φύση τους δυναμικοί. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να διευκολύνονται οι αποφάσεις διαχείρισης των δασών για την καθημερινή τους λειτουργία. Τα παραδείγματα περιλαμβάνουν:

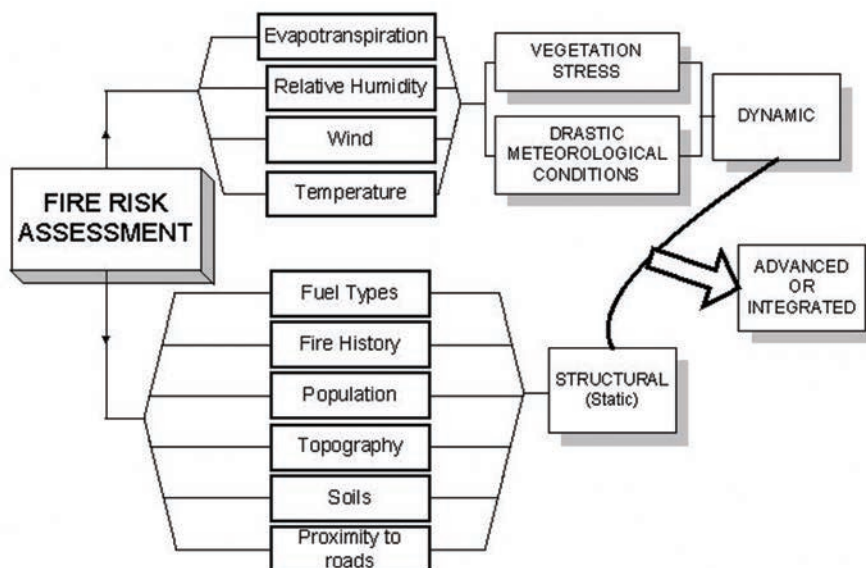
- Ρύθμιση των επιπέδων συναγερμού των πόρων κατάσβεσης ανάλογα με την κατηγορία κινδύνου πυρκαγιάς (από χαμηλή σε ακραία), συνήθως ακολουθώντας πρωτόκολλα που έχουν προβλεφθεί στα σχέδια προκατασταλτικών μέτρων. Για παράδειγμα, στην Ελλάδα, οι τοπικές αρχές συνήθως κινητοποιούνται όταν ο κίνδυνος πυρκαγιάς προβλέπεται να είναι πολύ υψηλός ή ακραίος.
- Μετακίνηση μέσων πυρόσβεσης, όπως ελικόπτερα, στα σημεία όπου προβλέπεται ο κίνδυνος πυρκαγιάς, να είναι υψηλός.
- Προειδοποίηση του πληθυσμού, με έμφαση στην πρόληψη. Αυτό γίνεται μέσω των Μέσων Μαζικής Ενημέρωσης (π.χ. δημοσιοποίηση του χάρτη πρόβλεψης κινδύνου πυρκαγιάς που ακολουθείται από τα σχόλια και τις προειδοποιήσεις), και με άλλα μέσα, όπως ειδικές πινακίδες στους δρόμους (εικόνα 2.7).



Εικόνα 2.7 Πινακίδα ενημέρωσης των πολιτών σχετικά με τον κίνδυνο πυρκαγιάς στο όρος Υμηττός κοντά στην Αθήνα. Συνδυάζεται με κλείσιμο του δρόμου μια ημέρα με πολύ υψηλό κίνδυνο πυρκαγιάς. (Γ. Ξανθόπουλος)



Εκτός από τη δυναμική βραχυπρόθεσμη αξιολόγηση του κινδύνου πυρκαγιάς στο πλαίσιο διαχείρισης των πυρκαγιών απαιτείται επίσης και μια μακροπρόθεσμη (στατική) αξιολόγηση της διακινδύνευσης. Η εν λόγω αξιολόγηση συνήθως εξετάζει τη χωρική κατανομή της διακινδύνευσης, αλλά μπορεί επίσης να εξετάσει και τη χρονική εξέλιξη της διακινδύνευσης μέσα στο έτος. Μια πρώτη προσέγγιση από την ομάδα ανάπτυξης του EFFIS, παρουσιάζει μια καλή διάκριση μεταξύ των μεταβλητών που επηρεάζουν τα δύο είδη της διακινδύνευσης (σχήμα 2.8)



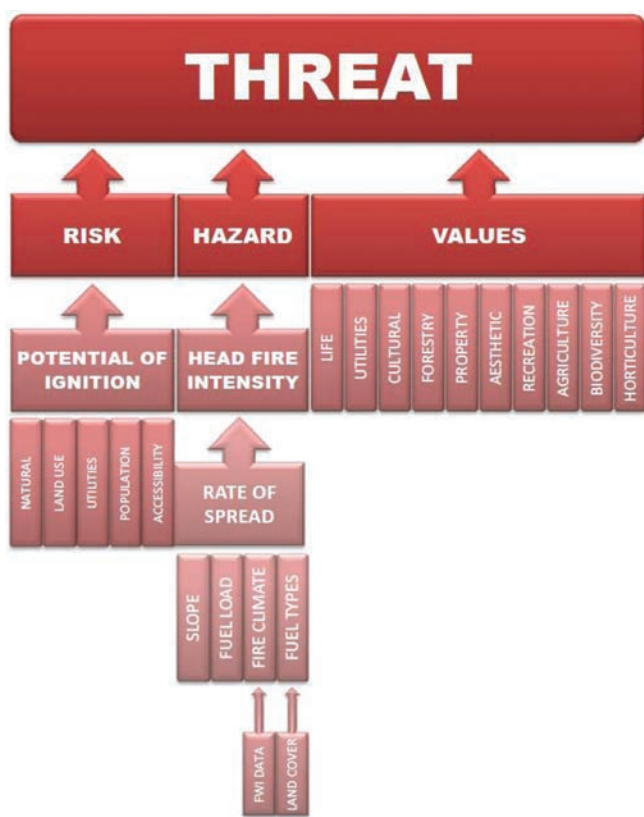
Σχήμα 2.8 Ένα από τα πρώτα στάδια προσέγγισης της δυναμικής και στατικής αξιολόγησης του κινδύνου πυρκαγιάς από την ομάδα ειδικών του EFFIS.

Μία από τις χρήσεις ενός στατικού χάρτη είναι η δημιουργία ζωνών κινδύνου. Για παράδειγμα, στην Ελλάδα, τα γραφεία της Δασικής Υπηρεσίας (δασαρχεία) διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες διακινδύνευσης πυρκαγιάς. Η διάκριση αυτή βασίζεται κυρίως στο ιστορικό των πυρκαγιών (αριθμός των πυρκαγιών και καμένων περιοχών) για περισσότερα από 30 χρόνια. Επίσης λαμβάνεται εμμέσως υπόψη η καύσιμη ύλη.

Όσον αφορά στην καύσιμη ύλη θα πρέπει να τονιστεί ότι συνδέεται άμεσα με την έννοια της επικινδυνότητας της πυρκαγιάς η οποία ορίζεται ως «ένα μέτρο μέρους του κινδύνου πυρκαγιάς που οφείλεται στην διαθέσιμη καύσιμη ύλη» (FAO 2006). Μια συσχέτιση μεταξύ του τύπου των δασών και της επικινδυνότητας της πυρκαγιάς που σχετίζεται με την καύσιμη ύλη, μπορεί να επιτρέψει τη δημιουργία ενός πρώτου πρόχειρου χάρτη στατικού κινδύνου πυρκαγιάς βάσει χαρτών βλάστησης, που ήδη υπάρχουν (Ξανθόπουλος et al. 2012). Αυτοί στη συνέχεια μπορούν να τροποποιηθούν λαμβάνοντας υπόψη και άλλες παραμέτρους όπως φαίνεται στο σχήμα 2.8.

Η στατική διακινδύνευση των δασικών πυρκαγιών είναι πολύτιμη για τον καθορισμό και την κατανομή των προϋπολογισμών στις μονάδες διοίκησης και για τον προσδιορισμό της διασποράς των πυροσβεστικών μέσων. Όταν υπάρχει διαθέσιμη μια χρονική συνιστώσα μπορεί να βοηθήσει στην αναδιοργάνωση των πυροσβεστικών πόρων μέσα στο χρόνο, ακόμα και να τροποποιήσει την αρχή και το τέλος της αντιπυρικής περιόδου ανά γεωγραφική περιοχή.

Τέλος, θα πρέπει να σημειωθεί ότι στο πλαίσιο της αξιολόγησης της διακινδύνευσης της πυρκαγιάς, ο όρος «διακινδύνευση» θεωρεί όχι μόνο την πιθανότητα ενός γεγονότος, αλλά περιλαμβάνει επίσης τις αξίες και τις αναμενόμενες ζημιές (Hardy, 2005). Αυτή η προσέγγιση έχει εισέλθει στο χώρο



των δασικών πυρκαγιών σταδιακά από τη δεκαετία του 1990 και αντικατοπτρίζει την αντίληψη και την επιρροή της οικονομίας και των ασφαλιστικών κλάδων σε ότι αφορά την έννοια του κινδύνου. Η προσέγγιση αυτή βοηθά στην οικοδόμηση μιας έγκυρης και πολύτιμης ανάλυσης των απειλών που μπορεί να αποτελέσει τη βάση για μια ισχυρή πρόληψη και έναν αξιόπιστο προγραμματισμό των προκατασταλτικών μέτρων.

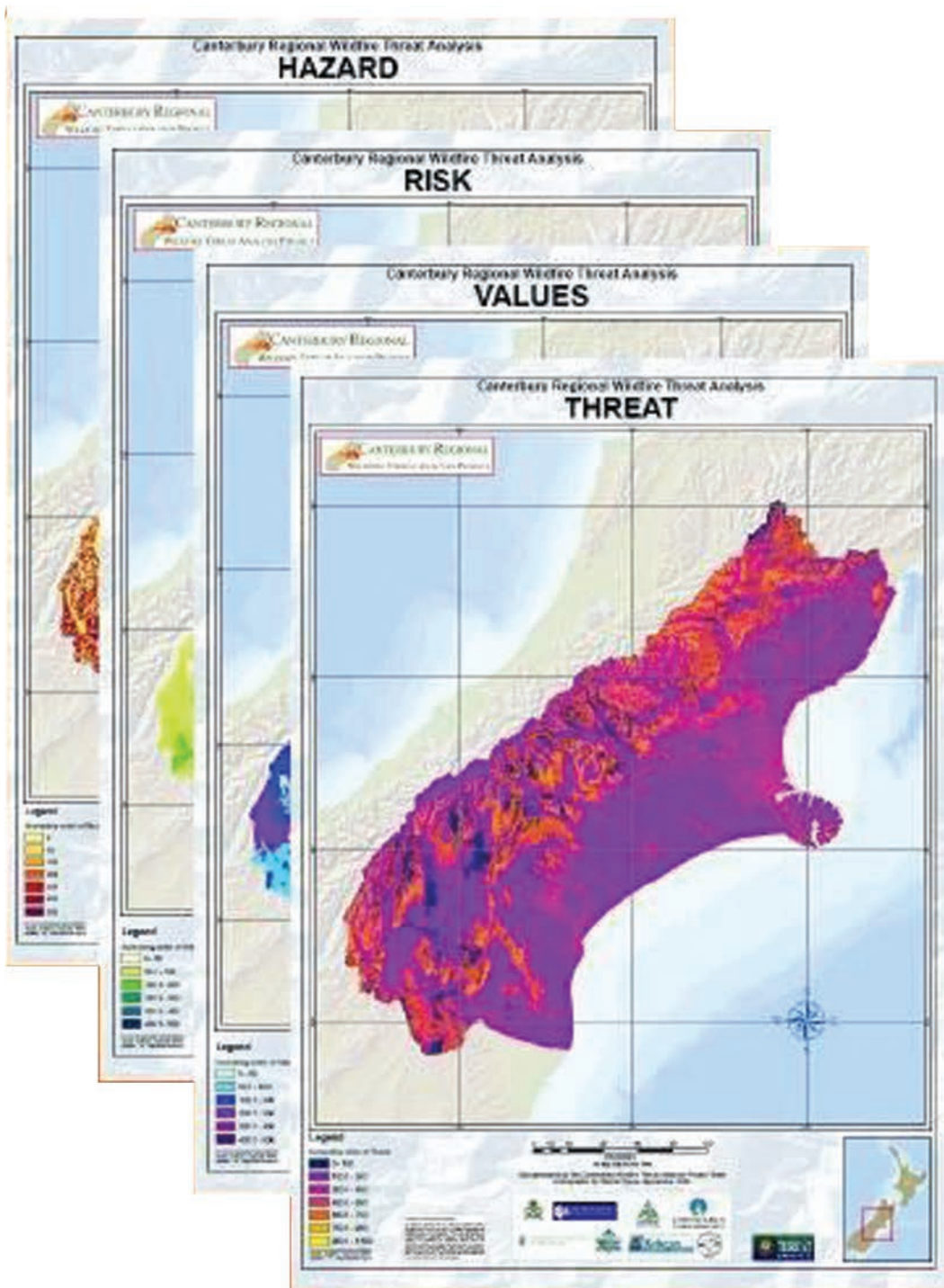
Ένα καλό παράδειγμα για το πώς μπορεί να εφαρμοστεί η έννοια αυτή είναι το πλαίσιο Ανάλυσης Απειλών της Νέας Ζηλανδίας (WTA) (εικόνα 2.9).

Σχήμα 2.9 Δομή ανάλυσης απειλής πυρκαγιών (Majorhazi, 2002)

Η διαδικασία για τη σύνταξη ενός χάρτη ανάλυσης της απειλής μιας δασικής πυρκαγιάς βασίζεται στον τύπο:

$$\text{Απειλή} = \text{Διακινδύνευση} \times \text{Επικινδυνότητα} \times \text{Αποτίμηση}$$

και προσφέρεται για χρήση με τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών όπως φαίνεται στην εικόνα 2.10.



Εικόνα 2.10 Απεικόνιση της διαδικασίας ανάπτυξης ενός χάρτη ανάλυσης απειλής μιας δασικής πυρκαγιάς, με τη βοήθεια του GIS (Majorhazi, 2002).



2.2 Εκτίμηση κινδύνου πυρκαγιάς στην Ελλάδα και χάρτης επικινδυνότητας

2.2.1. Εισαγωγή

Ο κίνδυνος πυρκαγιάς στην Ελλάδα εξαρτάται από δύο βασικούς παράγοντες, το μεσογειακό τύπο του κλίματος και τις εποχιακές κλιματικές διακυμάνσεις. Σε γενικές γραμμές, το καλοκαίρι στην Ελλάδα είναι πολύ ζεστό και συνοδεύεται από ξηρή ατμόσφαιρα ενώ στην ευρύτερη περιοχή του Αιγαίου πνέουν πολύ ισχυροί βόρειοι άνεμοι. Συνεπώς ο κίνδυνος της πυρκαγιάς εξαρτάται κατά κύριο λόγο από τις ημερήσιες κλιματικές συνθήκες που θα επικρατήσουν και ισχύει για τις δασικές εκτάσεις, τις θαμνώδεις εκτάσεις ή ακόμα και την εγχώρια έκταση.

Στην Ευρώπη, οι υπηρεσίες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, που έπρεπε να αντιμετωπίσουν μια πληθώρα αξιολογήσεων πρόβλεψης κινδύνου δασικών πυρκαγιών για τα διάφορα κράτη μέλη της, όπου δεν επιτρέπεται η όποια μεταξύ τους σύγκριση των αναγκών υποστήριξης, αποφάσισε να αναλάβει δράση για τη βελτίωση της κατάστασης. Το Ευρωπαϊκό Σύστημα Δασικών Πυρκαγιών (EFFIS) του Κέντρου Ερευνών (JRC) της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, έγινε το κέντρο αναφοράς για την παροχή αξιόπιστων και ενημερωμένων πληροφοριών σχετικά με τις δασικές πυρκαγιές στην Ευρώπη, χρησιμοποιώντας τα πιο σύγχρονα εργαλεία. Όσον αφορά στον κίνδυνο πυρκαγιάς, επέλεξε τον καναδικό δείκτη επικινδυνότητας FWI - Canadian Forest Fire Weather Index System (Lawson και Armitage, 2008), ως δείκτη για τη σύνταξη χαρτών πρόβλεψης κινδύνου πυρκαγιάς.

Όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο Εκτίμηση Κινδύνου Πυρκαγιάς, ο δείκτης επικινδυνότητας FWI είναι ένας δείκτης που βασίζεται σε μετεωρολογικές πληροφορίες. Αυτό προσφέρει το πλεονέκτημα ότι ο τρέχον κίνδυνος πυρκαγιάς μπορεί να υπολογιστεί με βάση τις μετεωρολογικές μετρήσεις και ο μελλοντικός κίνδυνος πυρκαγιάς μπορεί να εκτιμηθεί με βάση τις προβλέψεις του καιρού, όπως γίνεται στο σύστημα EFFIS. Από την άλλη πλευρά όσον αφορά στην επικινδυνότητα μιας πυρκαγιάς (από κεραυνό και ανθρωπογενή αίτια), η τοπογραφία και ιδιαίτερα η καύσιμη ύλη έχουν μια ευρεία χωρική μεταβολή και τα κράτη μέλη κατά κανόνα λαμβάνουν υπόψη τους EFFIS χάρτες πρόβλεψης κινδύνου πυρκαγιάς, αλλά έχουν και τα ίδια αναπτύξει ένα δικό τους σύστημα σύνταξης χαρτών κινδύνου πυρκαγιάς σε ημερήσια βάση που να καλύπτει τις ανάγκες τους.

Σύμφωνα με το ελληνικό νομικό πλαίσιο η ευθύνη για την πρόληψη των δασικών πυρκαγιών ανήκει στη Δασική Υπηρεσία. Ωστόσο, δεδομένης της κλίμακας των στοιχείων πρόληψης των δασικών πυρκαγιών, όλοι οι φορείς που εμπλέκονται στη διαχείριση των δασικών πυρκαγιών συμπεριλαμβανομένων και των πολιτών έχουν κίνητρο και το δικαίωμα να συμμετέχουν.

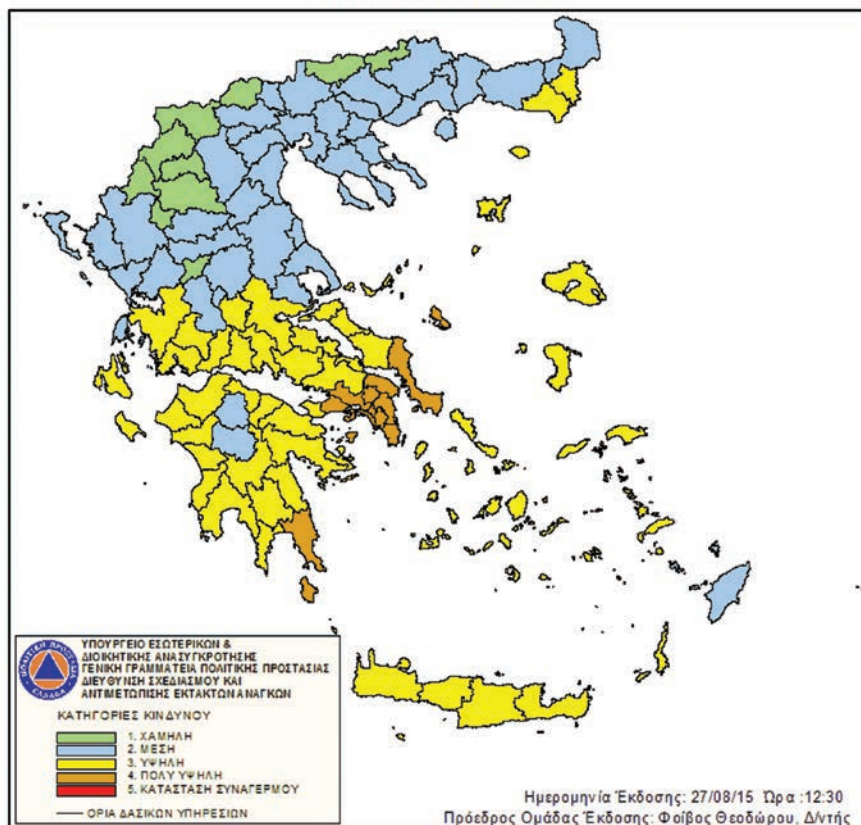
Η Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας στην Ελλάδα, η οποία είναι υπεύθυνη για τη μελέτη, το σχεδιασμό πολιτικής, την οργάνωση και το συν-



τονισμό των δράσεων για την προστασία των πολιτών έχει κάνει πολλές προσπάθειες που σχετίζονται με τα θέματα των δασικών πυρκαγιών (συμπεριλαμβανομένης της σύνταξης του «3ου Γενικού Σχεδίου Αντιμετώπισης Έκτακτων Αναγκών εξαιτίας των Δασικών Πυρκαγιών» στο πλαίσιο του Γενικού Σχεδίου Πολιτικής Προστασίας με την ονομασία «Ξενοκράτης»). Η έκδοση εγκυκλίων για το «Σχεδιασμό δράσεων Πολιτικής Προστασίας για τη διαχείριση των κινδύνων από δασικές πυρκαγιές» και η «Πολιτική προστασία και μετακίνηση λόγω των εξελισσόμενων ή επικείμενων Δασικών Πυρκαγιών καταστροφών», είναι όλα διαθέσιμα στο διαδίκτυο (<http://civilprotection.gr/el>).

Στην Ελλάδα ο ημερήσιος χάρτης πρόβλεψης κινδύνου πυρκαγιάς προετοιμάζεται από τη Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας. Συντάσσεται από μια ομάδα ειδικών σε θέματα δασικών πυρκαγιών και μετεωρολογίας και αναρτάται στο διαδίκτυο κάθε μέρα γύρω στις 13:00 η ώρα. Ισχύει μέχρι την επόμενη μέρα (<http://civilprotection.gr/el>) (σχήμα 2.2.1)

ΧΑΡΤΗΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ ΠΟΥ ΙΣΧΥΕΙ ΓΙΑ Παρασκευή 28/08/15



Σχήμα 2.2.1 Χάρτης πρόβλεψης κινδύνου πυρκαγιάς για την Ελλάδα για τις 28 Αυγούστου 2015. Με το πράσινο χρώμα απεικονίζονται οι περιοχές χαμηλού κινδύνου και με το κόκκινο οι περιοχές μεγαλύτερου (από την Ελληνική Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας, ΓΓΠΠ)



2.3 Εκτίμηση κινδύνου πυρκαγιάς στη Βουλγαρία και χάρτης επικινδυνότητας

Οι δασικές πυρκαγιές ή «πυρκαγιές τοπίου» μπορεί πρακτικά να συμβούν παντού. Ιδιαίτερα επικίνδυνη είναι η καλοκαιρινή σεζόν όπου χιλιάδες τουρίστες κατασκηνώνουν έξω στην άγρια φύση. Όλα τα βουνά της Βουλγαρίας σε περιόδους παρατεταμένης ξηρασίας είναι δυνατόν να εκτεθούν σε κίνδυνο. Οι πυρκαγιές δύναται να συμβούν όχι μόνο στα βουνά. Κάθε χρόνο, οι αρχές προειδοποιούν τους αγρότες να λαμβάνουν μέτρα όταν εργάζονται σε εξωτερικούς χώρους κάτω από τη ζέστη. Σοβαρός κίνδυνος πυρκαγιάς υπάρχει κατά τη διάρκεια της συγκομιδής στις περιοχές της Δοβρουτσά (Dobrudzha), στην πεδιάδα του Δούναβη και στη Sofia και αλλού, όπου οι μεγάλες αποστάσεις και η έλλειψη επαρκών ποσοτήτων νερού δυσχεραίνουν την γρήγορη αντιμετώπιση της φωτιάς (εικ. 2.3.1).



Εικόνα 2.3.1 Πυρκαγιά που προκλήθηκε από ανεξέλεγκτες γεωργικές δραστηριότητες (από τη Διεύθυνση πυρασφάλειας και πολιτικής προστασίας)

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στα φυσικά πάρκα και καταφύγια άγριας ζωής, που βρίσκονται σε όλη τη χώρα. Μια πυρκαγιά μπορεί να καταστρέψει φυσικούς οικότοπους που η φύση χρειάστηκε χιλιάδες χρόνια για να δημιουργήσει. Η εθνική νομοθεσία απαγορεύει την ανθρώπινη παρέμβαση σε αυτές τις περιοχές ώστε η πιθανή ανάκαμψη των πληγείσων περιοχών να αφήνεται στα χέρια της φύσης και μόνο. Κατά τη διάρκεια των παρατεταμένων ξηρασιών του καλοκαιριού

σχεδόν το σύνολο της χώρας απειλείται δυνητικά από τις πυρκαγιές (εικ. 2.3.2).



Εικόνα 2.3.2 Χάρτης πρόβλεψης κινδύνου των δασικών πυρκαγιών στη Βουλγαρία (από τη Βουλγαρική Αρχής Πολιτικής Προστασίας). Οι κόκκινες περιοχές παρουσιάζουν την υψηλότερη διακινδύνευση.





2.4 Εκτίμηση κινδύνου πυρκαγιάς στην Ιταλία και χάρτης επικινδυνότητας

Στην Ιταλία κάθε χρόνο χιλιάδες εκτάσεων ξύλου καίγονται λόγω των δασικών πυρκαγιών, οι οποίες ορίζονται από την ιταλική νομοθεσία ως οι πυρκαγιές που δύνανται να εξαπλωθούν σε δασικές εκτάσεις, σε ανθρώπινες κατασκευές που βρίσκονται στο εσωτερικό των δασικών εκτάσεων, σε καλλιεργούμενες ή άγριες περιοχές και σε βοσκότοπους.

Η προέλευση των δασικών πυρκαγιών μπορεί να είναι δόλια ή ακούσια, και ιδίως πολλές φορές συνδέεται με κερδοσκοπία ιδιοκτησίας, κτηνοτροφικές δραστηριότητες, ανθρώπινη αμέλεια και απροσεξία. Τα τελευταία 30 χρόνια έχει καταστραφεί το 12% της ιταλικής δασικής κληρονομιάς.

Το 2007 ήταν ένα τρομερό έτος για τα ιταλικά δάση, γιατί υπήρχαν πάνω από 10.000 δασικές πυρκαγιές. Οι συνέπειες για την ισορροπία της φύσης ήταν βαριές, λαμβάνοντας υπόψη τόσο τις ζημιές στο οικοσύστημα (π.χ. ζώα και βλάστηση) όσο και τον αντίκτυπο στη σταθερότητα του εδάφους.

Οι αλλοιώσεις του εδάφους λόγω των δασικών πυρκαγιών ευνοούν φαινόμενα αστάθειας των κλιτύων και μπορεί να προκαλέσουν απώλεια εδαφών, ολίσθηση εδάφους ή μαζικών μετακινήσεων σε περίπτωση βροχής. Ο χρόνος αποκατάστασης είναι πολύ μεγάλος.

Κάθε περιοχή έχει επηρεαστεί από δασικές πυρκαγιές, αλλά σε διαφορετικές περιόδους του έτους και με ένα διαφορετικό βαθμό βαρύτητας (εικ. 2.4.1).

Συνολικά οι ιταλικές περιβαλλοντικές και κλιματικές συνθήκες ευνοούν την ανάπτυξη δασικών πυρκαγιών κυρίως σε δύο περιόδους του έτους (εικ. 2.4.2). Στην περιοχή των Άλπεων, όπως στις υψηλότερες ζώνες των Απεννίνων οι δασικές πυρκαγιές αναπτύσσονται κυρίως το χειμώνα / άνοιξη, όταν η βλάστηση έχει στεγνώσει από τον πάγο, αντίθετα το καλοκαίρι υπάρχουν συχνά καταιγίδες που μειώνουν τον κίνδυνο πυρκαγιάς.

Στην υπόλοιπη περιοχή των Απεννίνων και γενικότερα στο κεντρικό και νότιο τμήμα της Ιταλίας υπάρχει μια διαφορετική κατάσταση. Εδώ υπάρχει μεσογειακό κλίμα και η πυρκαγιά μπορεί να λάβει χώρα πιο εύκολα το καλοκαίρι που κάνει ζέστη, επικρατούν άνεμοι και υπάρχει ξηρασία. Τα προαναφερθέντα αποτελούν μόνο μια γενική εικόνα γιατί υπάρχουν ορισμένες περιοχές που επηρεάζονται από τις δασικές πυρκαγιές ολόκληρο το χρόνο ενώ οι άνθρωποι παράγοντες κάνουν πάντα λιγότερο προβλέψιμη την κατάσταση και δεν εντάσσονται στο παραπάνω πλάνο.

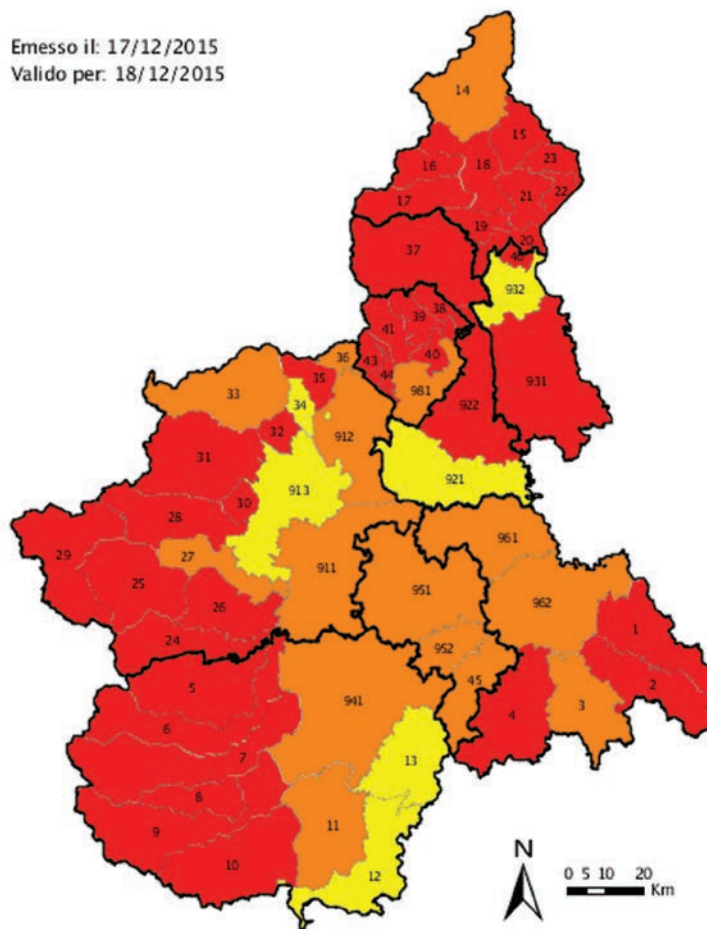
Σύμφωνα με το ιταλικό νομικό πλαίσιο, υπάρχουν πολλές υπηρεσίες και δομές που εμπλέκονται στον κύκλο διαχείρισης των δασικών πυρκαγιών.

Ο κύριος ρόλος τους διεξάγεται από τις Περιφέρειες που έχουν να ετοιμάσουν το Περιφερειακό Σχέδιο Πρόβλεψης κινδύνου πυρκαγιών, την πρόληψη και τη δράση για την αντιμετώπισή τους. Σε αυτό το Σχέδιο δίνεται μια λίστα των άμεσων και έμμεσων δράσεων για μια σωστή διαχείριση των δασικών πυρκαγιών.

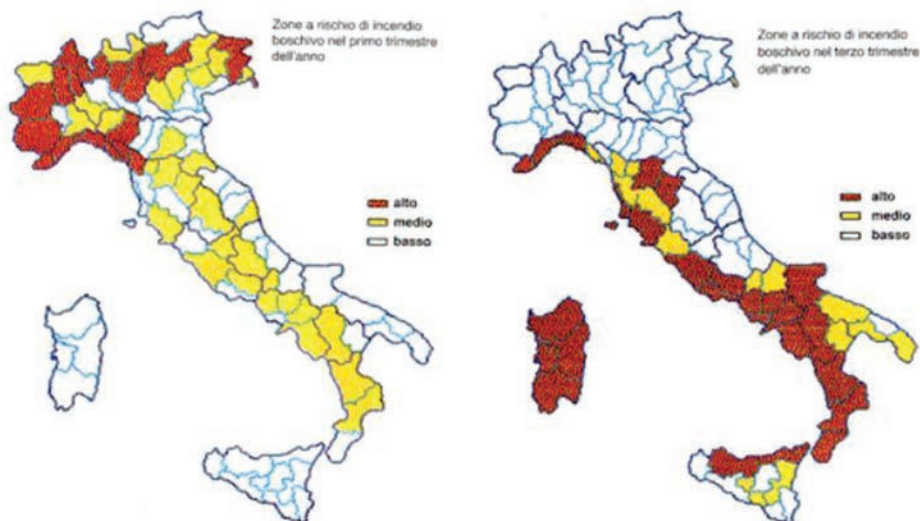


Η τοπική Περιφερειακή Υπηρεσία Περιβαλλοντικής Έρευνας και Προστασίας είναι υπεύθυνη για την καθημερινή έκδοση των Περιφερειακών Δελτίων κινδύνου δασικών πυρκαγιών, στα οποία η επικινδυνότητα αξιολογείται με διαφορετικές μεθόδους (όπως για παράδειγμα ο δείκτης επικινδυνότητας, Καιρού –Πυρκαγιάς, FWI, που ονομάζεται επίσης «Καναδική Μέθοδος»).

Κατά τη διάρκεια έκτακτης ανάγκης λόγω εμφάνισης πυρκαγιάς, η δασική πυρκαγιά αντιμετωπίζεται από το «Σώμα Προστασίας Δασών», την Πολιτική Προστασία, σε διάφορα επίπεδα ανάλογα με τη σημασία του περιστατικού, καθώς και από τους πυροσβέστες.



Εικόνα 2.4.1 Παράδειγμα των Περιφερειακών Δελτίων Κινδύνου Δασικών Πυρκαγιών (Piemonte Region – NW part of Italy)
From: <http://www2.regione.piemonte.it/>



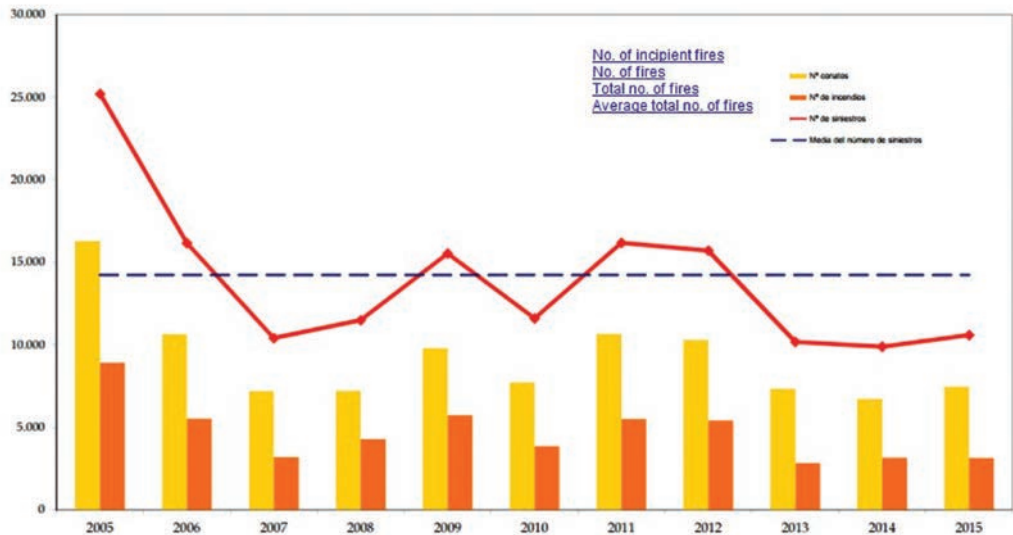
Εικόνα 2.4.2. Στα αριστερά μπορεί κανείς να παρατηρήσει το χάρτη πρόβλεψης κινδύνου δασικών πυρκαγιών κατά τους τρεις πρώτους μήνες του έτους. Στα δεξιά ο ίδιος χάρτης αναφέρεται στο τρίτο τρίμηνο του έτους (http://www.comunevitulano.it/avvvpc/pages/antinc_bosc.htm)

2.5 Εκτίμηση κινδύνου πυρκαγιάς στην Ισπανία και χάρτης επικινδυνότητας

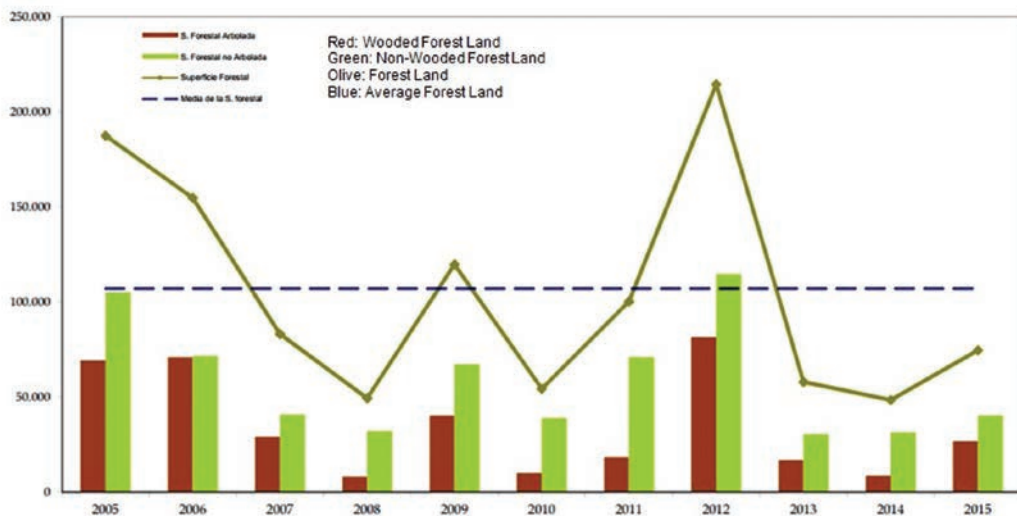
Οι πυρκαγιές είναι ένα συχνό οικολογικό φαινόμενο στα δασικά οικοσυστήματα και ένας κυρίαρχος παράγοντας στη δυναμική τους. Μεταξύ 1961 και 2004, υπήρξαν περίπου 20.000 δασικές πυρκαγιές κάθε χρόνο στην Ισπανία και κατά μέσο όρο 152.000 εκτάρια καμένης γης.

Παρά το γεγονός ότι ο αριθμός αυτός έχει μειωθεί τα τελευταία χρόνια, υπήρξε σημαντική αύξηση των καμένων εκτάσεων τα έτη 2005 και το 2012. Το 2012, ο συνολικός αριθμός των πυρκαγιών ήταν 7% χαμηλότερος σε σχέση με το μέσο όρο της προηγούμενης δεκαετίας (2001-2010), αλλά το ποσοστό της δασικής περιοχής που πλήγηκε ήταν 48% μεγαλύτερο από το μέσο όρο της περιόδου αυτής. Τα στατιστικά στοιχεία για το σύνολο των δασικών πυρκαγιών έχει βελτιωθεί, αλλά το μέγεθος της δασικής έκτασης που έχει πληγεί έχει αυξηθεί, με αποτέλεσμα το 2012 να είναι η χρονιά με το μεγαλύτερο ποσοστό δασικής περιοχής που έχει πληγεί από πυρκαγιές στην εν λόγω δεκαετία.

Η πυρκαγιά είναι χωρίς αμφιβολία, ένα φαινόμενο που εξακολουθεί να υφίσταται χρόνο με το χρόνο και είναι η κύρια αιτία καταστροφής των δασών στη Ισπανία (σχήματα 2.5.1 και 2.5.2).



Σχήμα 2.5.1. Εξέλιξη των αρχικών πυρκαγιών μεταξύ της 1ης Ιανουαρίου και 30 Νοεμβρίου 2005 (www.magrama.gob.es)

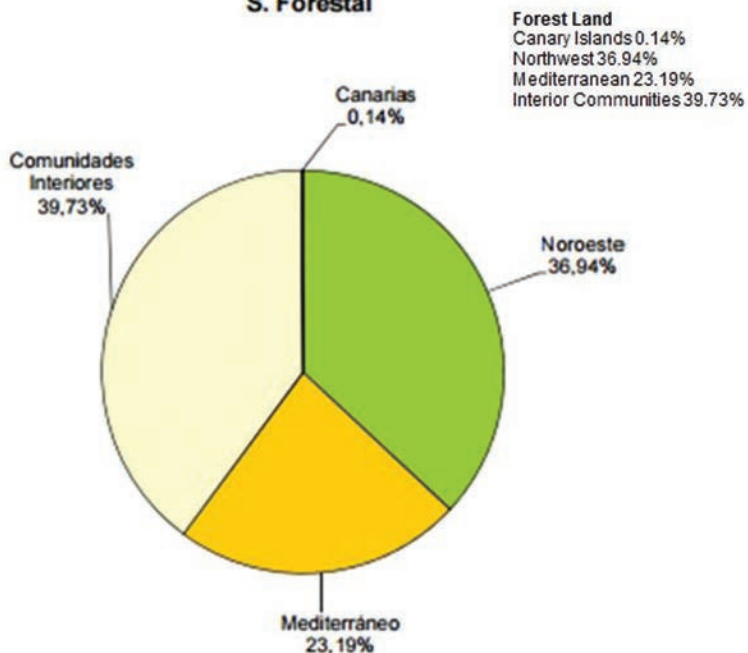


Σχήμα 2.5.2. Εξέλιξη των δασικών εκτάσεων μεταξύ της 1ης Ιανουαρίου και 30 Νοεμβρίου 2005-2015. (www.magrama.gob.es)

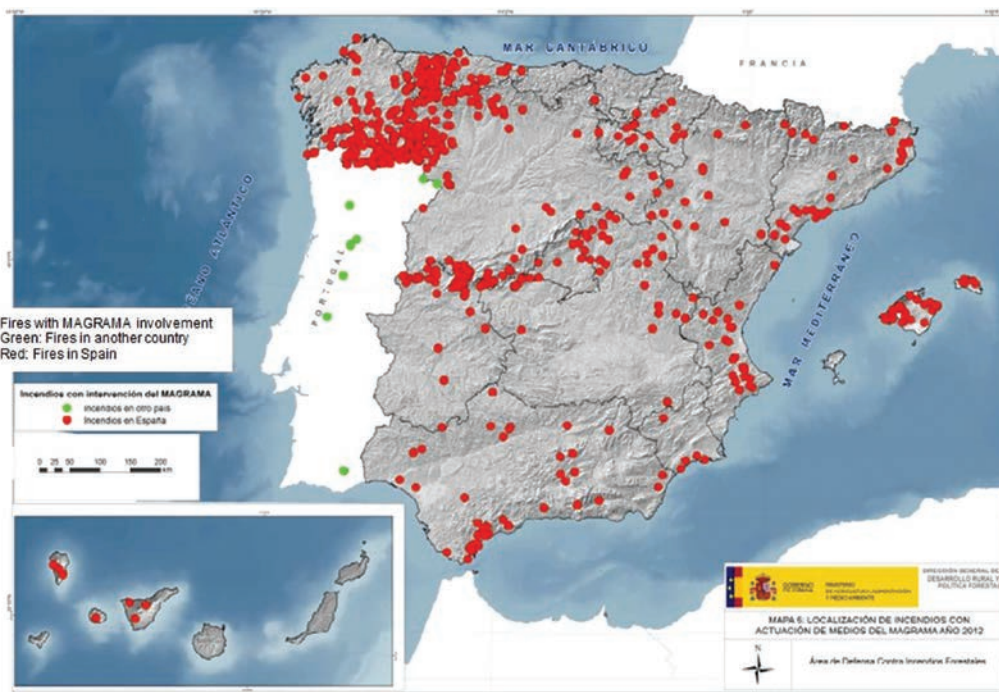
Σε γενικές γραμμές στο σύνολο της χώρας οι δασικές πυρκαγιές ξεσπούν πρωτίστως και σε ίσες αναλογίες στις εσωτερικές περιοχές και στην περιοχή βορειοδυτικά της χερσονήσου, που ακολουθείται από την περιοχή της Μεσογείου αλλά σε μικρότερο βαθμό (σχήματα 2.5.3 και 2.5.4).



S. Forestal



Σχήμα 2.5.3 Δασικές πυρκαγιές μεταξύ 1ης Ιανουαρίου και 30 Νοεμβρίου 2005-2015. (www.magrama.gob.es)



Σχήμα 2.5.4 Χάρτης με τις δασικές πυρκαγιές του Υπουργείου για το 2012 (www.magrama.gob.es)



Μερικοί από τους παράγοντες που συμβάλλουν στην εξάπλωση των πυρκαγιών είναι η εγκατάλειψη των γεωργικών εκτάσεων (που αυξάνει το μέγεθος των περιοχών με φυσική και ανεξέλεγκτη βλάστηση) και η απουσία των παραδοσιακών χρήσεων των δασών από τις αγροτικές κοινότητες, οι οποίες κατά το παρελθόν συγκέντρωναν το ξύλο, τα βότανα και τις ρητίνες. Ένας άλλος παράγοντας που αξίζει να επισημανθεί είναι η σημασία του κλίματος και το πώς αυτή επηρεάζει την εξάπλωση και ιδιαίτερα τον αριθμό των πυρκαγιών. Τα στατιστικά στοιχεία των δασικών πυρκαγιών συμπίπτουν με τα έτη μεγάλης ξηρασίας και τα έτη με υψηλή βροχόπτωση. Όσον αφορά στην περιοχή (τη γη που καίγεται) αυτή επηρεάζεται από την κατάσταση και τη δομή του δασικού τοπίου.

Είναι σημαντικό να έχουμε κατά νου ότι οι περισσότερες πυρκαγιές σήμερα προκαλούνται από τον άνθρωπο.

ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΙΝΔΥΝΟΥ

Στην Ισπανία, πολλές από τις αρμοδιότητες της Κεντρικής Κυβέρνησης μεταφέρονται στις αυτόνομες κοινότητες, έτσι η πρόληψη των δασικών πυρκαγιών (όπως και η πρόληψη των πλημμυρών) γίνεται από κάθε περιοχή μέσω των Περιφερειακών Σχεδίων Δράσης. Η Κοινότητα της Valencia, για παράδειγμα, έχει δημιουργήσει το δικό της Περιφερειακό Σχέδιο Δράσης για τις Δασικές Πυρκαγιές με το ακρωνύμιο PATFOR (Plan de Acció territorial Forestal de la Comunitat Valenciana).

Σε αυτά τα Σχέδια γίνεται κατηγοριοποίηση της δασικής γης σε κάθε περιοχή και στη συνέχεια καθορίζεται η επικινδυνότητα, οι διαθέσιμοι πόροι και οι προειδοποιήσεις για κάθε επίπεδο έκτακτης ανάγκης.

Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενες παραγράφους, μια δασική πυρκαγιά επηρεάζεται από τις τοπικές συνθήκες οι οποίες μεταξύ άλλων καθορίζονται από το είδος της βλάστησης, τις χρήσεις γης και τις δραστηριότητες, τις περιβαλλοντικές συνθήκες και το ανάγλυφο του εδάφους. Η τρωτότητα κάθε περιοχής (λόγω της έκθεσής της στον ανθρώπινο παράγοντα για την εξαγωγή προϊόντων και φυσικών πόρων) μαζί με την υποδιαίρεση της σε ζώνες (LAND ZONING) ανάλογα με τη διακινδύνευση και την τρωτότητα, χρησιμοποιείται για τη δημιουργία χαρτών διακινδύνευσης και επικινδυνότητας δασικών πυρκαγιών. Τα αναγκαία μέσα για την πρόληψη των δασικών πυρκαγιών και η ενδεικνυόμενη θέση εγκατάστασής τους, καθορίζονται σε συνδυασμό με τα μέσα παρέμβασης για την ελαχιστοποίηση των συνεπειών (σχέδιο παρακολούθησης και επιτήρησης μέσω του συστήματος DYSSTER, θέση του Πυροσβεστικού Σταθμού και των κινητών μονάδων, περιπολίες, κλπ).

Για παράδειγμα η επαρχία της Valencia και συγκεκριμένα η πόλη της Valencia περιέχει το Φυσικό Πάρκο Devesa-Albufera το οποίο βρίσκεται μέσα σε μια περιοχή υψηλού κινδύνου σύμφωνα με το Ειδικό Σχέδιο Διακινδύνευσης Δασικών Πυρκαγιών της Κοινότητας της Valencia.





Στην περίπτωση αυτή, ο δήμος της Valencia καλείται να προετοιμάσει ένα Δημοτικό Σχέδιο Δράσης εκτίμησης κινδύνου δασικών πυρκαγιών που να ορίζει:

- Τις πτυχές που σχετίζονται με την οργάνωσή του
- Τις διαδικασίες λειτουργίας των μέσων και της παροχής υπηρεσιών τους
- Και τα αντικείμενα που μπορεί να ανατεθούν στον Δήμο από άλλους κυβερνητικούς φορείς ή άλλους δημόσιους / ιδιωτικούς φορείς.

Όλα αυτά χρειάζεται να γίνουν με στόχο τη διαχείριση μίας κατάστασης έκτακτης ανάγκης εξαιτίας των δασικών πυρκαγιών εντός της ζώνης ευθύνης της περιφέρειας. Η περιοχή αυτή, η οποία καλύπτει 21.120 στρέμματα, είναι ένας από τους πιο emblematicούς και πολύτιμους φυσικούς χώρους της Κοινότητας της Valencia και της λεκάνης της Μεσογείου. Περιλαμβάνει 13 δήμους, με το δήμο της Valencia να έχει τη μεγαλύτερη έκταση η οποία είναι 5.880 εκτάρια και αντιπροσωπεύει το 43,67% της συνολικής περιοχής του δήμου (13.465 εκτάρια).

Το Δημοτικό Συμβούλιο της Valencia απέκτησε την λίμνη Αλμπουφέρα (Albufera) και το Δάσος Devesa από το κράτος το 1911. Το 1983, το Δημοτικό Συμβούλιο ενέκρινε το Ειδικό Σχέδιο Εσωτερικής Μεταρρύθμισης και Προστασίας της περιοχής Saler Dehesat Forest, το οποίο σηματοδότησε την έναρξη της ανάκαμψης του οικοσυστήματος. Το Εθνικό Πάρκο Albufera ανακηρύχθηκε στις 8 Ιουλίου 1986 και περιελάμβανε τις λίμνες Devesa και L'Albufera.

Εκτός από το να έχει ανακηρυχθεί Εθνικό Πάρκο της Κοινότητας της Valencia, η αξία του Πάρκου έχει επίσης αναγνωριστεί σε εθνικό και διεθνές επίπεδο:

- Από το Μάιο του 1990, έχει συμπεριληφθεί στον κατάλογο των Υγροτόπων Διεθνούς Σημασίας σύμφωνα με τη Συνθήκη Ramsar καθώς και στον Κατάλογο των Ισπανικών Υγροτόπων
- Έχει ανακηρυχθεί ως Ειδική Ζώνη ΖΕΡΑ Προστασίας Πουλιών
- Έχει ανακηρυχθεί ως LIC Ζώνη (Περιοχή Κοινοτικής Σημασίας) εντός της βιογεωγραφικής περιοχής της Μεσογείου.

Τεχνολογία, Έλεγχος επικινδυνότητας

Οι πυρκαγιές συνδέονται όλο και περισσότερο με την ανθρωπογενή εκμετάλλευση των δασών μέσω της αστικής ανάπτυξης, η οποία οδηγεί σε περισσότερες εστίες ανάφλεξης ανθρωπογενούς προέλευσης, είτε αυτές είναι τυχαίες είτε εσκεμμένες. Αυτό αυξάνει τον αριθμό των πυρκαγιών σε αυτές τις περιοχές και την έκθεση σε κίνδυνο του γειτονικού πληθυσμού, όπως συμβαίνει και στη Valencia (εικ. 2.5.5 και 2.5.6).





Εικόνα 2.5.5-6 Εικόνες της αναπτυγμένης δασικής περιοχής Devesa-Albufera και της χρήσης της από τον πληθυσμό (V.Civera, Protecció Civil Valencia)

Η τεχνολογία εξελίσσεται με εκπληκτική ταχύτητα και γίνεται πιο προσβάσιμη, προσιτή και παρούσα στη ζωή μας. Όσον αφορά στην πρόληψη κινδύνου, υπάρχουν πολλές εφαρμογές για τις δασικές πυρκαγιές και με μεγάλη επιτυχία στην ανίχνευση και στην πρόληψη. Το Εθνικό Πάρκο Devesa έχει ένα αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης με στόχο τον προσδιορισμό και τον εντοπισμό πυρκαγιών στα πρώτα στάδια.

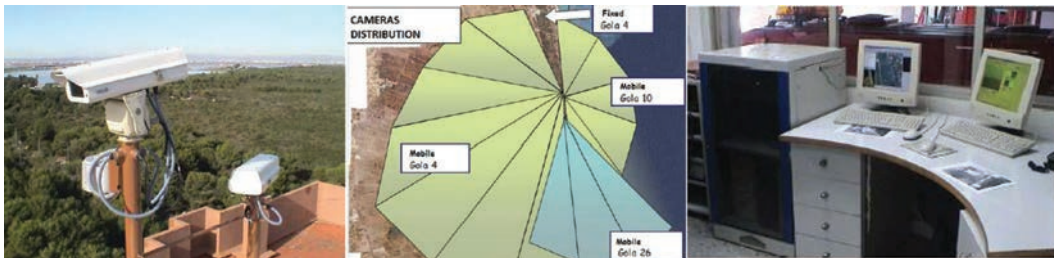
Το σύστημα αυτό ξεκίνησε το 2002, λειτούργησε στις 24/7 και ονομάζεται DISTER (Πυρανίχνευση μέσω της χρήσης Αισθητήρων θερμότητας). Αναπτύχθηκε από το Πολυτεχνείο της Valencia, σε συνεργασία με την Πυροσβεστική Υπηρεσία του Δημοτικού Συμβουλίου της Valencia (εικ. 2.5.7).



Τα καθήκοντα στις θέσεις παρατήρησης είναι:

- Η ανάκτηση και η επεξεργασία θερμογραφικών εικόνων. Δεδομένου ότι αυτές αποτελούν το βασικό μέρος του συστήματος, το οποίο συλλαμβάνει και επεξεργάζεται αυτές τις εικόνες και ανιχνεύει τις πιθανές πυρκαγιές.
- Η ανταλλαγή πληροφοριών με τα εξωτερικά στοιχεία παρακολούθησης καθώς και η προσαρμογή των θερμικών καμερών και η διασύνδεσή τους με τις μονάδες επικοινωνίας.
- Η μετάδοση των συναγεργμών και ο συγχρονισμός και ο έλεγχος των εντολών.
- Η ένωση των εικόνων- τραβηγμένων με βίντεο- από κάθε απομακρυσμένη θέση, καθώς και ο εξ'αποστάσεως έλεγχος των καμερών από το κεντρικό διοικητήριο.

Σε αυτή την περίπτωση, υπάρχουν συνολικά τέσσερις κάμερες θερμικής απεικόνισης και τρεις κάμερες που καλύπτουν σχεδόν το σύνολο του βάλτου και την περιοχή Devesa. Οι εικόνες συνεχώς εξάγονται από τις θερμικές κάμερες και στη συνέχεια υποβάλλονται σε επεξεργασία, σημείο προς σημείο, προκειμένου να εντοπιστεί η αύξηση θερμοκρασίας στην περιοχή. Μόλις εντοπιστεί ένα θερμό σημείο, αναλύεται ηλεκτρονικά για να διαπιστωθεί αν πρόκειται για έναν πραγματικό συναγεργμό. Σε αυτή την περίπτωση θα εκχωρηθεί σε μια κατηγορία συναγεργμού και θα προσδιοριστούν οι συντεταγμένες του.



Εικόνα 2.5.7. Πύργος εγκατάστασης καμερών, η έκταση που καλύπτεται, το σύστημα στις θέσεις ελέγχου της πυροσβεστικής (CANALES, P. 2015)

Υπάρχουν διάφορα επίπεδα επικινδυνότητας στο Φυσικό Πάρκο:

- Χαμηλό Επίπεδο Κινδύνου: Αυτό ισχύει συνήθως από τον Ιανουάριο έως τον Μάιο και οφείλεται στο κρύο (Ιανουάριος) και στις βροχερές καιρικές συνθήκες (Μάιος) αυτών των μηνών, καθώς και στην απουσία περιόδων διακοπών.
- Μέτριο Επίπεδο Κινδύνου: Αυτό ισχύει συνήθως έως τον Οκτώβριο, Δεκέμβριο, τον Απρίλιο και τον Ιούλιο. Ο Απρίλιος συμπεριλαμβάνεται σε αυτή την κατηγορία, λόγω των δραστηριοτήτων που λαμβάνουν χώρα στο Devesa κατά την περίοδο των διακοπών της Μεγάλης Εβδομάδας του Πάσχα. Ο μεγαλύτερος όγκος των επισκεπτών, τον Απρίλιο αιτιο-



λογεί το αυξημένο επίπεδο κινδύνου σε σύγκριση με το Μάιο. Από την άλλη πλευρά ο Ιούλιος σηματοδοτεί την έναρξη των πρόσθετων περιπολιών στην περιοχή. Οι περιπολίες έχουν αποτρεπτικό αποτέλεσμα για τις δασικές πυρκαγιές που δικαιολογεί το γεγονός ότι ο Ιούλιος έχει ένα μέτριο επίπεδο κινδύνου, σε σύγκριση με τον Ιούνιο, ο οποίος έχει ένα υψηλότερο επίπεδο κινδύνου.

- Υψηλό Επίπεδο Κινδύνου: Αυτό το επίπεδο κινδύνου ισχύει μέχρι τον Αύγουστο, το Σεπτέμβριο και τον Ιούνιο. Ο Ιούνιος συγκαταλέγεται λόγω της έναρξης της θερινής περιόδου, σε συνδυασμό με την έλλειψη πρόσθετων περιπολιών κατά τη διάρκεια αυτού του μήνα. Από την άλλη πλευρά, τα υψηλά επίπεδα κινδύνου κατά τον Αύγουστο και τον Σεπτέμβριο οφείλονται στους καλοκαιρινούς μήνες που οι θερμοκρασίες είναι υψηλές και μια σημαντική ποσότητα θερμότητας έχει συσσωρευτεί από τους προηγούμενους μήνες.
- Ακραίο Επίπεδο Κινδύνου: Σε αντίθεση με ότι μπορεί να φαίνεται διαισθητικά, τα επίπεδα αυτά ισχύουν για το Φεβρουάριο και το Μάρτιο. Αυτό οφείλεται στην ειδική επίδραση του φεστιβάλ Fallas στην περιοχή, η οποία αυξάνει τον κίνδυνο πυρκαγιάς λόγω της αυξημένης παρουσίας των ανθρώπων και την ψυχαγωγική χρήση πυροτεχνικών υλικών που συνδέονται με αυτή την γιορτή.

Υπάρχουν και άλλες μεταβλητές που επηρεάζουν την πιθανότητα πυρκαγιάς και δεδομένου ότι υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να συμβεί κατά τη διάρκεια ορισμένων μηνών έχουν θεσπιστεί προληπτικά μέτρα για τα υψηλά και τα ειδικά (ακραία) επίπεδα κινδύνου.

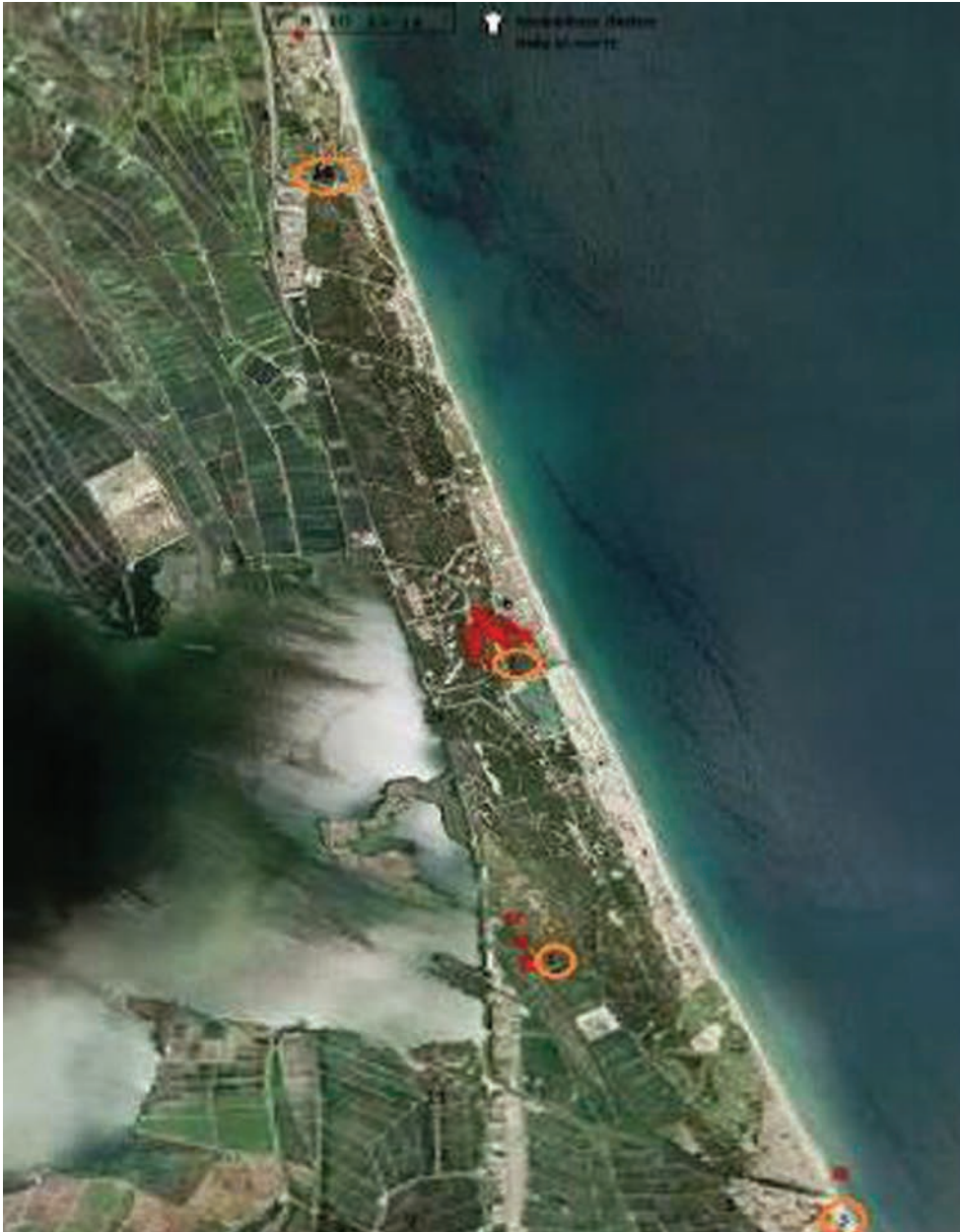
Μερικά παραδείγματα προληπτικών μέτρων περιλαμβάνουν: την αύξηση της παρουσίας των περιπολιών που λειτουργούν στις εισόδους και τους δρόμους έκτακτης ανάγκης με σκοπό την ενημέρωση των κατοίκων και των επισκεπτών του Πάρκου και την αποθάρρυνση αυτών που σκοπεύουν να προκαλέσουν πυρκαγιές (εικ. 2.5.8.).



Εικόνα 2.5.8 Φωτογραφίες των εθελοντών και των υπηρεσιών της πυροσβεστικής στην περιοχή Devesa-Albufera forest (V.Civera, Protección Civil Valencia)



Η εικόνα 2.5.9 δείχνει τη θέση 16 πυρκαγιών που έλαβαν χώρα στην περιοχή Devesa από τον Νοέμβριο του 2007 έως τον Ιανουάριο του 2010. Μόνο τέσσερις (25%) ανιχνεύθηκαν από το σύστημα κάμερας. Μία μόνο πυρκαγιά έκαψε έκταση άνω των 10.000 m², δύο έκαψαν έκταση μεταξύ 100 και 500 m² και μία μικρότερη φωτιά έκαψε έκταση μεταξύ 50 και 100 m².



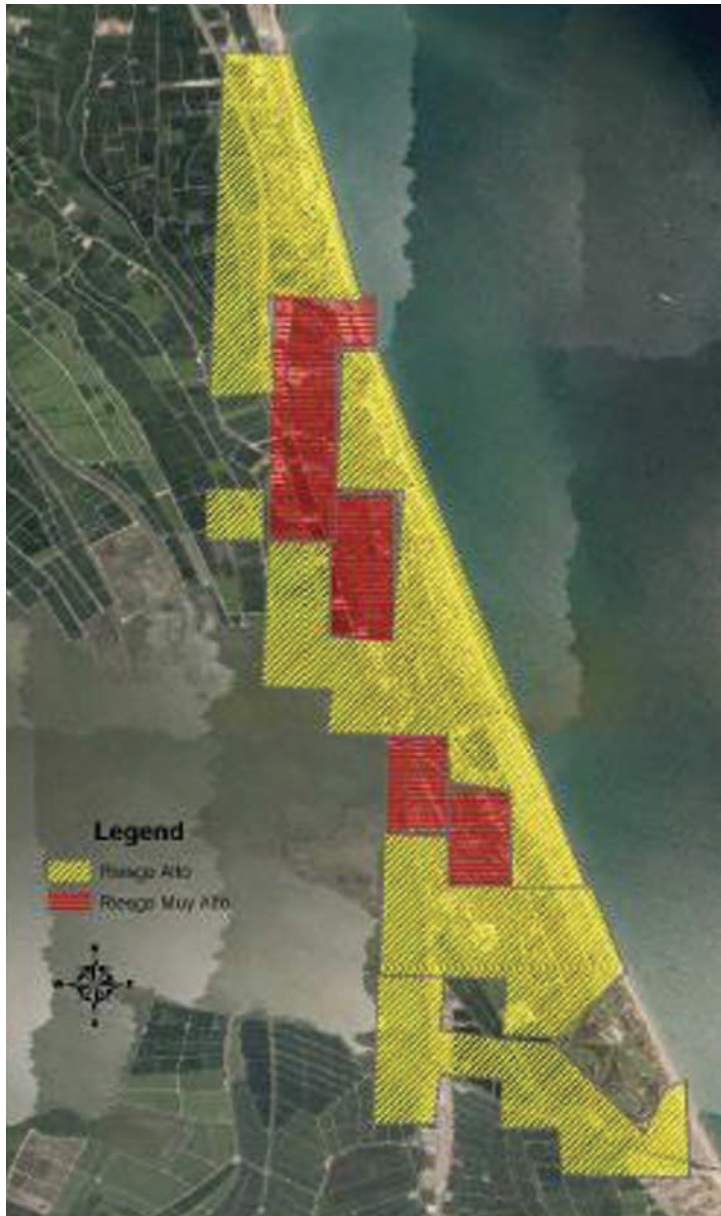
Εικόνα 2.5.9. Χωρική κατανομή των πυρκαγιών και ανίχνευση πραγματικών συναγερμών από το σύστημα DISTER στην περιοχή Devesa-Albufera coast (CANALES, P. 2015)



Μελέτες ειδικών δείχνουν ότι παρά τις προκλήσεις λόγω του ανάγλυφου και της ορεογραφίας της περιοχής το σύστημα παρουσιάζει πρόοδο και βελτιώνεται, ωστόσο τα ψευδώς θετικά σήματα και η ανίχνευση των μικρών πυρκαγιών χρειάζεται περαιτέρω βελτίωση. Τα δεδομένα πρέπει να διασταυρώνονται και οι προσπάθειες χρειάζεται να επικεντρωθούν στις πλέον επικίνδυνες ζώνες (εικ. 2.5.10).

Αυτές οι περιοχές υψηλού κινδύνου (λόγω της βλάστησής τους) σημειώνονται στο φυσικό χάρτη επικινδυνότητας του Σχεδίου Πρόληψης των Δασικών Πυρκαγιών του Φυσικού Πάρκου. Εάν εξεταστεί η εγκατάσταση ενός

τεχνολογικού συστήματος που να παρακολουθεί το δάσος, οι περιοχές με τον υψηλότερο κίνδυνο θα πρέπει να καθοριστούν έτσι ώστε οι προσπάθειες να μπορούν να επικεντρώνονται σε αυτές.



Εικόνα 2.5.10. Φυσικός ορθοφωτοχάρτης επικινδυνότητας της ακτής της περιοχής Devesa-Albufera (CANALES, P. 2015)

3. Πρόληψη - μετριασμός

Τα τελευταία χρόνια η προσέγγιση της πρόληψης πυρκαγιών έχει αλλάξει. Ενώ ο τελικός στόχος της πρόληψης από καταστροφικές απώλειες της ζωής, της ιδιοκτησίας και των φυσικών πόρων έχει παραμείνει ο ίδιος, οι στρατηγικές και οι τακτικές που εμπλέκονται έχουν τροποποιηθεί. Τα αυξημένα φορτία καυσίμων έχουν κάνει πιο δύσκολο τον έλεγχο των σημερινών δασικών πυρκαγιών, πιο ακριβή την καταστολή τους και αποτελούν μεγάλη απειλή για τη ζωή των πυροσβεστών και των πολιτών. Οι πιθανές αρνητικές επιπτώσεις των δασικών πυρκαγιών σήμερα έχουν να κάνουν με κάτι περισσότερο από τα μαυρισμένα στρέμματα και την απώλεια περιουσίας.

Οι σημερινές δασικές πυρκαγιές στη διάδοσή τους συχνά ακολουθούνται από μεγάλα ποσά θερμότητας, μία ακανόνιστη συμπεριφορά και σοβαρές επιπτώσεις επηρεάζοντας ακόμη και αλλάζοντας τα οικοσυστήματα και τις κοινότητες, θέτοντας υπό αμφισβήτηση την ικανότητά τους να ανακάμψουν και μερικές φορές απειλώντας ανθρώπινες ζωές.

Είναι σημαντικό να ληφθεί υπόψη το γεγονός ότι ενώ οι τακτικές καταστολής του παρελθόντος ήταν αποτελεσματικές, οι τακτικές πρόληψης των πυρκαγιών και οι στρατηγικές έχουν αλλάξει. Δεν μπορούμε πλέον οικονομικά να επενδύσουμε όλους τους πόρους μας σε πυροσβεστικές δυνάμεις καταστολής, στον εξοπλισμό και τις στρατηγικές. Τα «αντιδραστικά» προγράμματα πυρόσβεσης χρειάζεται να εξελιχθούν σε «προληπτικά» προγράμματα διαχείρισης της πυρκαγιάς που εφαρμόζουν αποτελεσματικά τις τεχνικές πρόληψης των πυρκαγιών και μειώνουν την επικίνδυνη καύσιμη ύλη και όχι μόνο τις ανεπιθύμητες αναφλέξεις της φωτιάς αλλά ελαχιστοποιούν επίσης τις ζημιές και την έκθεση του προσωπικού στις πυρκαγιές.

Στο ξεκίνημα της προετοιμασίας ενός προγράμματος πρόληψης πυρκαγιάς είναι αναγκαίο να σημειωθεί ότι η δασική πυρκαγιά είναι μια ουσιώδης, φυσική διαδικασία. Ο στόχος ενός προγράμματος πρόληψης πυρκαγιών είναι η πρόληψη ανεπιθύμητων που προκλήθηκαν από ανθρωπογενή αίτια. Αν και αυτό απαιτεί την ευαισθητοποίηση των πολιτών σχετικά με τους κινδύνους που συνδέονται με μια δασική πυρκαγιά, το μήνυμα θα πρέπει να είναι ισορροπημένο σε σχέση με το φυσικό ρόλο της φωτιάς και για την συνολική υποστήριξη των Οργανισμών διαχείρισης γης οι οποίοι μερικές φορές περιλαμβάνουν τη χρήση φωτιάς ως εργαλείο. Αν πάμε πολύ μακριά στο να «τρομάζουμε» το κοινό, αυτό δεν θα είναι διατεθειμένο να υποστηρίξει άλλες πρωτοβουλίες διαχείρισης πυρκαγιάς. Μια ολιστική προσέγγιση των τους από τα μέσα επικοινωνίας είναι πολύ κρίσιμη.

Νέες τεχνικές και στρατηγικές για την εκπαίδευση και την πρόληψη πυρκαγιών μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε ειδικές περιπτώσεις για να μειωθούν πιο αποτελεσματικά οι ζημιές και οι κίνδυνοι από τις αυτές.

Η σύνταξη ενός αποτελεσματικού σχεδίου πρόληψης δασικών πυρκαγιών μπορεί να σημαίνει να γίνουν κάποια παλιά πράγματα διαφορετικά, να γίνουν καινούργια πράγματα με διαφορετικούς στόχους ή κάποιος για μια στιγμή



να «απεγκλωβιστεί» και να εργαστεί έξω από το υφιστάμενο πλαίσιο. Είναι σημαντικό για την ανάπτυξη αποτελεσματικών προγραμμάτων πρόληψης να αποφασιστεί πότε θα πρέπει να διεξαχθεί. Αυτό μπορεί να σημαίνει ότι μπορεί να κατευθυνθεί κυρίως προς την εκπαίδευση ενηλίκων ή να εντατικοποιήσει περισσότερο την παρακολούθηση της κατάστασης με περιπολίες προσωπικού πυρόσβεσης. Επίσης μπορεί να σημαίνει ότι θα εκπαιδευτούν σε θέματα πρόληψης άτομα που δεν συγκαταλέγονται στο προσωπικό πυρόσβεσης και γενικότερα θα έχει καλύτερα αποτελέσματα για τα περισσότερα προγράμματα πρόληψης.

Η γενική στρατηγική κάθε σχεδίου πρόληψης δασικών πυρκαγιών πρέπει να επικεντρωθεί στα συστατικά του τριγώνου: Μηχανική, Εκπαίδευση και Εκτέλεση. Κάθε μία από αυτές τις τρεις δραστηριότητες είναι ένα σημαντικό κομμάτι στην προσέγγιση του κοινού και στην κατανόηση του μηνύματος που μεταφέρεται. Σε καθεμία από τις τρεις κατηγορίες, υπάρχουν αρκετές κατευθυντήριες αρχές ενώ το γενικό μήνυμα είναι ότι όλα τα προγράμματα πρόληψης είναι απαραίτητα να χρησιμοποιούν μια ποικιλία μεθόδων για να «τραβήξουν» το δημόσιο ενδιαφέρον και για την κατανόηση καθεμίας από τις τρεις παραπάνω ενέργειες.

3.1 Σχεδιασμός εκτάκτου ανάγκης

Οι δασικές πυρκαγιές αποτελούν ένα σημαντικό πρόβλημα στην Ισπανία, τόσο λόγω της συχνότητας όσο και λόγω της έκτασής τους. Εκτός από το οικολογικό, οικονομικό και ανθρώπινο κόστος οι επιπτώσεις τους στην υγεία του πληθυσμού είναι άμεσες.

Σύμφωνα με τα στοιχεία που δημοσιεύθηκαν από το Υπουργείο Γεωργίας, Τροφίμων & Περιβάλλοντος (MAGRAMA), 10.626 δασικές πυρκαγιές καταγράφηκαν στην Ισπανία το 2013, οι οποίες έκαψαν συνολικά 58.985.02 εκτάρια γης. Τα στοιχεία αυτά δείχνουν σημαντική μείωση των δύο παραπάνω συνιστωσών κατά την τελευταία δεκαετία με 73.9% μικρότερη επιφάνεια καμένων εκτάσεων από τη συνολική καμένη έκταση το 2012, η οποία ανήλθε στα 226.125.10 εκτάρια. Το έτος 2013 ήταν επίσης το δεύτερο έτος με το χαμηλότερο ποσοστό καμένων επιφανείας με καλύτερη χρονιά το 2008, όταν κάηκαν 50.322.09 εκτάρια.

Η δημιουργία ενός **σχεδίου εκκένωσης** πρέπει να περιλαμβάνει:

- Τον καθορισμό ενός σημείου συνάντησης σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης που θα βρίσκεται έξω από την περιοχή της πυρκαγιάς και την περιοχή διακινδύνευσης. Αυτό είναι σημαντικό στον καθορισμό και την ασφαλή εκκένωση της πληγείσας περιοχής. Την ύπαρξη αρκετών διαφορετικών οδών διαφυγής από το σπίτι και την κοινότητα. Χρειάζεται να είναι γνωστές στα μέλη της οικογένειάς σας και στους οικείους σας σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Την ύπαρξη ενός σχεδίου εκκένωσης για τα κατοικίδια και τα μεγάλα ζώα όπως τα άλογα κ.α.





- Ένα οικογενειακό Σχέδιο Επικοινωνίας που να περιλαμβάνει ένα φίλο ή συγγενή εκτός περιοχής ως σημείο αναφοράς που θα λειτουργήσει ως μοναδική πηγή επικοινωνίας ανάμεσα στα μέλη της οικογένειας σε περίπτωση αποχωρισμού. Είναι πιο εύκολο να καλέσετε ή να στείλετε ένα μήνυμα σε ένα άτομο και να το αφήσετε να επικοινωνήσει με τους άλλους, παρά να προσπαθήσετε να τους καλέσετε όλους εσείς όταν η σταθερή και κινητή τηλεφωνία, το internet και τα συστήματα μπορεί να έχουν υπερφορτωθεί ή να έχουν περιοριστεί κατά τη διάρκεια μιας καταστροφής.

Να είσατε προετοιμασμένοι:

- Να έχετε πυροσβεστήρες σε ετοιμότητα και να εκπαιδεύσετε την οικογένειά σας πώς να τους χρησιμοποιεί (ελέγχετε ημερομηνίες λήξης τακτικά).
- Βεβαιωθείτε ότι η οικογένειά σας ξέρει πού βρίσκεται η κεντρική παροχή του φυσικού αερίου, του ρεύματος και του νερού και πώς να τα κλείσει με ασφάλεια σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.
- Συγκεντρώστε ένα κουτί εφοδιασμού έκτακτης ανάγκης για κάθε άτομο.
- Διατηρήστε μια λίστα με αριθμούς επικοινωνίας έκτακτης ανάγκης κοντά στο τηλέφωνό σας και στο κουτί εφοδιασμού σας.
- Κρατήστε ένα επιπλέον κουτί εφοδιασμού στο αυτοκίνητό σας σε περίπτωση που δεν μπορέσετε να το πάρετε από το σπίτι σας λόγω της πυρκαγιάς ή άλλης έκτακτης ανάγκης.
- Να έχετε ένα φορητό ραδιόφωνο ή ανιχνευτή ώστε να μπορείτε να μείνετε ενημερωμένοι σχετικά με την πυρκαγιά.
- Ενημερώστε τους γείτονές σας σχετικά με την ετοιμότητα και το Σχέδιο Δράσης σας.

Κουτί εφοδιασμού έκτακτης ανάγκης

Κάθε άτομο πρέπει να έχει ένα εύκολα προσβάσιμο κουτί εφοδιασμού έκτακτης ανάγκης. Τα σακίδια είναι πολύ αποτελεσματικά για την αποθήκευση αυτών των αντικειμένων (εκτός τροφής και νερού) και είναι πολύ γρήγορο για να τα αρπάξει κάποιος. Αποθήκευση των τροφίμων και του νερού σε έναν κουβά ή ένα κασόνι με ρόδες θα καταστήσει ευκολότερη τη μεταφορά. Φροντίστε να είναι αρκετά ελαφρύ για να είστε σε θέση να το μεταφέρετε ως το αυτοκίνητό σας.

Λίστα Κουτιού εφοδιασμού έκτακτης ανάγκης

- Προμήθειες τριών ημερών μη αναλώσιμων τροφίμων και τρία λίτρα νερού ανά άτομο.
- Ένας χάρτης όπου θα επισημαίνονται δύο τουλάχιστον οδεύσεις διαφυγής.
- Φάρμακα ή άλλη ειδική φαρμακευτική αγωγή.





- Αλλαγή ιματισμού.
- Έξτρα γυαλιά ή φακούς επαφής.
- Ένα επιπλέον ζεύγος κλειδιών του αυτοκινήτου, πιστωτικές κάρτες, μετρητά ή ταξιδιωτικές επιταγές.
- Κουτί πρώτων βοηθειών.
- Φακός.
- Επιπλέον μπαταρίες για το ραδιόφωνο.
- Είδη υγιεινής.
- Αντίγραφα των σημαντικών εγγράφων (πιστοποιητικά γέννησης, τα διαβατήρια, κλπ).
- Μην ξεχνάτε τροφή και νερό για το κατοικίδιο ζώο.

Μια λίστα με τα πράγματα που χρειάζεται να κάνετε αν το επιτρέπει ο χρόνος:

- Τιμαλφή που μπορεί εύκολα να μεταφερθούν.
- Οικογενειακές φωτογραφίες και άλλα αναντικατάστατα στοιχεία.
- Ο υπολογιστής και προσωπικά δεδομένα σε σκληρούς δίσκους.
- Φορτιστές για κινητά τηλέφωνα, φορητούς υπολογιστές, κ.λπ.

3.2 Ευαισθητοποίηση κατάρτιση ή άλλες εκπαιδευτικές δραστηριότητες για διάφορες ομάδες - στόχους

Οι δασικές πυρκαγιές είναι δυνατόν να προκαλέσουν εκτεταμένες απώλειες ανθρώπινων ζώων, περιουσιών και πόρων. Κατά την εξάπλωση μιας πυρκαγιάς που προσεγγίζει απειλητικά μια περιοχή ή επιδεινώνεται, η πρόληψη και η εκπαίδευση συχνά παραβλέπονται, ομάδες εκπαίδευσης πρόληψης πυρκαγιών μπορεί να κινητοποιηθούν πριν από την έναρξη της πυρκαγιάς ή και όταν συνθήκες κινδύνου πυρκαγιάς επιδεινώνονται. Αυτή η ενότητα αναφέρει δραστηριότητες πρόληψης πυρκαγιών που έχουν αποδειχθεί να είναι επιτυχής στη μείωση της ανάφλεξης και των ζημιών από αυτές, όταν εφαρμόζονται αποτελεσματικά και σε κατάλληλες περιπτώσεις.

Εσωτερική Επικοινωνία

Εσωτερικά ενημερωτικά δελτία, πληροφορίες από εξεταστικές επιτροπές, συνεδριάσεις προσωπικού, αποστολή πρωινών δελτίων/αναφορών, επί τόπου προγράμματα εκπαίδευσης και συνεδρίες, όλα προσφέρουν εξαιρετικές ευκαιρίες για να μεταδοθούν τα μηνύματα πρόληψης πυρκαγιών. Πληροφορίες σχετικά με την πρόληψη πυρκαγιών μπορεί επίσης να παρουσιαστούν σε επί τόπου workshops, σεμινάρια και άλλα εκπαιδευτικά προγράμματα.





Υπεύθυνος Ενημέρωσης Κοινού και Πρόληψη Πυρκαγιών

Η πρωταρχική ευθύνη του Υπεύθυνου Ενημέρωσης Κοινού είναι να κρατήσει το κοινό και άλλο περιστασιακό προσωπικό ενήμερο για τις προσπάθειες καταστολής. Παράλληλα, έχοντας συγκεντρώσει την προσοχή του κοινού και των ειδήσεων των μέσων μαζικής ενημέρωσης στη δασική πυρκαγιά, παρουσιάζεται μια μοναδική ευκαιρία για να παραδώσει μηνύματα πρόληψης πυρκαγιών.

Μερικές φορές βέβαια πάνω στην κρισιμότητα της κατάστασης είναι εύκολο να παραβλέψουν αυτή την ευκαιρία. Πάντα να επικοινωνείτε με τον Υπεύθυνο Ενημέρωσης για την πυρκαγιά στην περιοχή σας και να συνεργαστείτε μαζί του για να διαδίδετε ένα ενιαίο μήνυμα στους τριγύρω σας.

Ευαισθητοποίηση κοινού και Εκπαίδευση

Η Εκπαίδευση του κοινού σχετικά με το φυσικό ρόλο της φωτιάς και την πρόληψη των ανεπιθύμητων πυρκαγιών γίνεται ολοένα και πιο σημαντική καθώς οι κοινότητες εισβάλουν σε δασικές περιοχές. Σε εθνικό επίπεδο, οι εμπρησμοί και η καύση υπολειμμάτων είναι οι κύριες αιτίες των δασικών πυρκαγιών στο περιστασιακό περιβάλλον. Η εκπαίδευση και η επιβολή της νομοθεσίας είναι το κλειδί για την πρόληψη αυτού του είδους πυρκαγιών. Επίσης, είναι το κλειδί για μια καλύτερη δημόσια κατανόηση των οφελών προδιαγεγραμμένων και φυσικών πυρκαγιών. Έντυπο υλικό, συμπεριλαμβανομένων εντύπων με γενικές πληροφορίες, δελτία ενημέρωσης και φυλλάδια θα πρέπει να περιλαμβάνουν ένα μήνυμα πρόληψης των πυρκαγιών. Η χρήση εικονιδίων όπως η Smokey Bear (η αμερικανική αρκούδα - μασκότ για την ενημέρωση του κοινού σχετικά με τις πυρκαγιές) θα πρέπει να ενθαρρυνθούν προκειμένου να τονιστεί το μήνυμα της πρόληψης.

Διαφημίσεις-σχέδια όπως τα παραπάνω εφιστούν την άμεση προσοχή και ενισχύουν οποιοδήποτε μήνυμα πρόληψης πυρκαγιών. Επίσης μπορεί να ξεκινήσουν Εκστρατείες στα μέσα ενημέρωσης οι οποίες να περιλαμβάνουν παραστάσεις, περιηγήσεις, ευκαιρίες φωτογράφισης και διαδηλώσεις και να ζητούν τη δημόσια βοήθεια και υποστήριξη σε προγράμματα πρόληψης πυρκαγιών. Μηνύματα πρόληψης που είναι προσεκτικά διατυπωμένα και κατάλληλα τοποθετημένα σε πινακίδες και αφίσες είναι πολύ αποτελεσματικά.

Η εκπαίδευση πρόληψης πυρκαγιών περιλαμβάνει εκείνες τις δραστηριότητες που στοχεύουν στην αλλαγή της συμπεριφοράς των ανθρώπων, αυξάνοντας την ευαισθητοποίηση και την κατανόηση των θεμάτων που συνδέονται με αυτές. Παρακάτω παρατίθενται μερικά παραδείγματα τακτικών που λαμβάνονται υπόψη κατά την ανάπτυξη ενός σχεδίου εκπαίδευσης πρόληψης.





Ευαισθητοποίηση της Κοινότητας

- Παροχή βίντεο πυρασφάλειας, CDs, DVDs και σε άλλους φορείς και οργανισμούς.
- Παροχή υλικού πυρασφάλειας στους ιδιοκτήτες σπιτιών.
- Διεξαγωγή προγραμμάτων πυρασφάλειας σε συνεργασία με τους συλλόγους ιδιοκτητών κατοικιών.
- Συντονισμός ή συμμετοχή σε τοπικές συναντήσεις.
- Διεξαγωγή εκπαιδευτικών προγραμμάτων πρόληψης πυρκαγιάς με τις τοπικές υπηρεσίες.
- Παροχή πληροφοριών από τις τοπικές επιτροπές προγραμματισμού και σχεδιασμού.
- Κατάρτιση και εκπαίδευση των τοπικών πυροσβεστικών υπηρεσιών.
- Συντονισμός δραστηριοτήτων της κοινότητας, όπως είναι η ετήσια εκστρατεία ευαισθητοποίησης σχετικά με τις πυρκαγιές (ανοιξιάτικο πρόγραμμα καθαρισμού των χωραφιών, πρόγραμμα μείωσης ζιζανίων κ.α.).
- Ανάπτυξη κατευθυντήριων γραμμών που θα εφαρμοστούν στην ύπαιθρο, για συνεργασία με τις τοπικές οργανώσεις, κυβερνήσεις και κοινότητες.
- Βοήθεια στην υλοποίηση προγραμμάτων όπως: η γειτονιά σε επιφυλακή (Neighborhood Watch), μικρός δασοφύλακας (Junior Forest Ranger), πώς να γίνουμε έμπειροι σε θέματα πυρκαγιάς (Fire wise programs)
- Δημόσιες Συναντήσεις - Συμμετοχή στα δημοτικά συμβούλια και στις Επιτροπές Νομών για τη διακήρυξη μιας εβδομάδας ως «Εβδομάδα Πρόληψης Πυρκαγιών».
- Ανάπτυξη ενός συστήματος με πινακίδες σε επιλεγμένες περιοχές, πχ πινακίδες που να δείχνουν τον υψηλό κίνδυνο πρόκλησης πυρκαγιών από ανθρωπογενή αίτια.
- Ανάπτυξη στο Διαδίκτυο σελίδας πρόληψης πυρκαγιών.

Μέσα Μαζικής Ενημέρωσης - Τηλεόραση

- Προετοιμασία εποχικών ανακοινώσεων δημόσιων υπηρεσιών και συνεντεύξεων για τοπική χρήση.
- Προσπάθεια μαζί με τους συνεργάτες πρόληψης των πυρκαγιών εμφάνισης των ανακοινώσεων των δημόσιων υπηρεσιών στην τηλεόραση.
- Παρακολούθηση και διευκόλυνση των δραστηριοτήτων του εθνικού Συμβουλίου Διαφήμισης με τους τοπικούς σταθμούς.
- Η επισήμανση της σπουδαιότητας των αυξημένων προσπαθειών πρόληψης των πυρκαγιών κατά τη διάρκεια μιας τοπικής πυρκαγιάς.
- Συμμετοχή σε πρωινές ή απογευματινές τοπικές τηλεοπτικές εκπομπές.
- Συνεχής παρουσίαση εκ περιτροπής μηνυμάτων πρόληψης πυρκαγιών στην τηλεόραση.
- Συνεργασία με τους μετεωρολόγους ώστε να περιλαμβάνουν στις προβλέψεις τους μηνύματα σχετικά με την επικινδυνότητα των πυρκαγιών και την πρόληψή τους.





Μέσα μαζικής ενημέρωσης – Έντυπο υλικό / ραδιόφωνο

- Ραδιοφωνικές Ανακοινώσεις μέσω κατάλληλων σταθμών.
- Παροχή τοπικών έντυπων μέσων ενημέρωσης με έγκαιρα δελτία ειδήσεων.
- Ανάπτυξη χρονοδιαγράμματος των δραστηριοτήτων πρόληψης πυρκαγιών σε τοπικό επίπεδο και την προετοιμασία δελτίων ειδήσεων για να χρησιμοποιηθούν σε προγραμματισμένη βάση.
- Υποστήριξη των τοπικών μέσων εκτύπωσης για την απόκτηση υλικών από το Συμβούλιο Διαφήμισης.

Πυρασφάλεια – Προβολή - Δημόσια Επικοινωνία

- Καθιέρωση διαδρομών περιπόλων και ειδικά σε αναγκαία βάση δηλαδή στις διακοπές, στις περιόδους υψηλής επικινδυνότητας και τα Σαββατοκύριακα.
- Ανάπτυξη ενός προγράμματος βοήθειας προς τις περιπολίες ο οποίος να περιλαμβάνει μηνύματα πρόληψης.
- Μεγάλη προβολή των προσπαθειών πρόληψης των πυρκαγιών με τα ακόλουθα μέσα:
 - Περιπολικά πρόληψης πυρκαγιών.
 - Επισκέπτης κέντρου πρόληψης πυρκαγιάς.
 - Οργανωτική προσέγγιση πολιτοφυλακής για την πρόληψη των πυρκαγιών.
 - Επαφές με τα βασικά στελέχη της κοινότητας και τους χρήστες των δασών σε θέσεις-κλειδιά.





4. Ετοιμότητα

Ορισμοί

Στο λεξικό Merriam-Webster, η ετοιμότητα ορίζεται ως «η ποιότητα ή η κατάσταση της προετοιμασίας, ιδιαίτερα: μια κατάσταση επαρκούς/κατάλληλης προετοιμασίας σε περίπτωση πολέμου». Εστιάζοντας στην ετοιμότητα σε περίπτωση καταστροφών στο Λεξικό Business, (<http://www.businessdictionary.com/definition/disaster-preparedness.html>) περιγράφεται ως «η διαδικασία της εξασφάλισης ότι μια οργάνωση:

- Είναι σε πλήρη συμμόρφωση με τα μέτρα πρόληψης,
- Είναι σε μια κατάσταση ετοιμότητας ώστε να συμπεριλάβει τα αποτελέσματα ενός προβλεπόμενου καταστροφικού γεγονότος και να ελαχιστοποιήσει την απώλεια ανθρώπινων ζωών, τραυματισμούς και υλικές ζημιές,
- Μπορεί να παρέχει διάσωση, ανακούφιση, αποκατάσταση και άλλες υπηρεσίες στον απόηχο της καταστροφής και
- Έχει την ικανότητα και τους πόρους για να συνεχίσει να στηρίζει τις ουσιαστικές λειτουργίες της χωρίς να κατακλύζεται από τη ζήτηση που τίθενται για αυτές».

Στον τομέα των δασικών πυρκαγιών η ετοιμότητα είναι το αποτέλεσμα των δραστηριοτήτων που σχεδιάζονται και υλοποιούνται πριν από το ξέσπασμα της πυρκαγιάς. Συνεπώς, με την ευρεία έννοια αποτελεί μέρος της πρόληψης των πυρκαγιών. Όσον αφορά στους οργανισμούς διαχείρισης της πυρκαγιάς, η ετοιμότητα είναι μια συνεχής διαδικασία που περιλαμβάνει την ανάπτυξη και τη διατήρηση των υποδομών πυρόσβεσης, την πρόβλεψη της δραστηριότητας της πυρκαγιάς, την πρόσληψη, την εκπαίδευση, τον εξοπλισμό και την προετοιμασία των πυροσβεστών, την αξιολόγηση των επιδόσεων τους, τη διόρθωση των ελλείψεών τους και τη βελτίωση των συνολικών λειτουργιών. Η ετοιμότητα είναι μια διαδικασία που λαμβάνει χώρα όλο το χρόνο και περιλαμβάνει ενέργειες ρουτίνας σε εποχή με χαμηλό κίνδυνο εμφάνισης πυρκαγιών καθώς και σταδιακά αυξημένες ενέργειες στην εποχή με αύξηση του κινδύνου πυρκαγιάς (Bloms, 2015).

Η ετοιμότητα σε περίπτωση δασικής πυρκαγιάς είναι μία σημαντική υπόθεση για το κράτος που θα συμπεριλαμβάνει όλες τις παραπάνω δραστηριότητες αλλά επίσης είναι καθήκον των τοπικών αρχών και των μικρών κοινοτήτων ακόμη και των μεμονωμένων πολιτών που ζουν μόνιμα ή απολαμβάνουν τις διακοπές τους σε σπίτια που βρίσκονται κοντά σε δασική βλάστηση.





4.1 Σχέδιο ετοιμότητας σε περίπτωση δασικής πυρκαγιάς

Ο καλός σχεδιασμός είναι η βάση για να είμαστε προετοιμασμένοι σε περίπτωση εμφάνισης δασικών πυρκαγιών όταν η αντιπυρική περίοδος πλησιάζει. Ο στόχος ενός τέτοιου σχεδιασμού είναι η ανάπτυξη και εφαρμογή ενός **σχεδίου ετοιμότητας** σε περίπτωση πυρκαγιάς. Ανάλογα με το επίπεδο για το οποίο το σχέδιο προετοιμάζεται, τους ειδικούς στόχους, το περιεχόμενο, τα χαρακτηριστικά, και το επίπεδο λεπτομέρειας, είναι προφανές ότι θα διαφέρει σε κάθε περίπτωση. Στο σχέδιο ετοιμότητάς της μια χώρα, θα πρέπει να αξιολογήσει τις λειτουργικές ανάγκες της, τις αντίστοιχες απαιτήσεις του προϋπολογισμού, την προσαρμογή των πόρων και των υποδομών διαχείρισης των πυρκαγιών, να προγραμματίσει την πρόληψη και την καταστολή, να θέσει κανόνες για την εφαρμογή μέτρων, για προνοήσει για την ύπαρξη εκπαιδευμένου προσωπικού και κατάλληλου εξοπλισμού σύμφωνα με τις μεταβαλλόμενες συνθήκες της δραστηριότητας μιας φωτιάς, όπως δίδεται από ένα αξιόπιστο επιχειρησιακό σύστημα αξιολόγησης κινδύνου πυρκαγιάς. Από την άλλη πλευρά, στο επίπεδο του μεμονωμένου πολίτη, ένα σχέδιο ετοιμότητας είναι πολύ πιο συγκεκριμένο και λεπτομερές, εστιάζεται κυρίως στην προσωπική και οικογενειακή ασφάλεια και την προστασία της ιδιοκτησίας. Μεταξύ των δύο, οι Νομοί, οι μεγάλοι Δήμοι, οι μικρές Κοινότητες ακόμη και μεμονωμένες επιχειρήσεις που εκτίθενται σε κίνδυνο πυρκαγιάς, πρέπει να έχουν ένα κατάλληλο σχέδιο ετοιμότητας. Οι «Κατευθυντήριες γραμμές Πρόληψης Δασικών πυρκαγιών και η καταστολή τους για τις βιομηχανικές δραστηριότητες» που εκδίδεται από την κυβέρνηση των βορειοδυτικών περιοχών του Καναδά είναι ένα παράδειγμα ενός τέτοιου σχεδιασμού, στον οποίο ένα σχέδιο ετοιμότητας πυρκαγιάς ορίζεται ως «ένα σχέδιο που περιγράφει την κατάσταση ή το βαθμό στον οποίο είναι κάποιος σε θέση και έτοιμος να αντιμετωπίσει μια αναμενόμενη κατάσταση πυρκαγιάς» (Bailey, 2011).

4.2 Σχέδιο ετοιμότητας σε περίπτωση δασικής πυρκαγιάς σε τοπικό επίπεδο

Οι Κοινότητες που βρίσκονται κοντά σε δάσος ή σε γεωργική βλάστηση, ιδιαίτερα σε περιοχές με μεσογειακό κλίμα είναι πιθανό αργά ή γρήγορα να εκτεθούν στον κίνδυνο μίας δασικής πυρκαγιάς και μπορεί να υποστούν σημαντικές ζημιές. Αυτό ισχύει τόσο για τις παραδοσιακές αγροτικές κοινότητες όσο και για τους νεότερους οικισμούς που έχουν κατασκευαστεί δίπλα ή ακόμα και μέσα σε δασική βλάστηση δημιουργώντας τις περιστατικές ζώνες (ή ζωνών μίξης Δασών-Οικισμών, *Wildland - Urban Interface, WUI*).

Στις αγροτικές Κοινότητες σήμερα οι πιθανότητες ζημιάς είναι πολύ μεγαλύτερες από ότι στο παρελθόν κυρίως λόγω του γεγονότος ότι ο πληθυσμός τους έχει μειωθεί κατά τις τελευταίες δεκαετίες και έχει μεγαλώσει ηλικιακά. Έτσι μειώνεται ο καθαρισμός της βλάστησης γύρω από τα χωριά καθώς και η κατανάλωσή της ως καύσιμο. Οι πυρκαγιές μπορούν εύκολα να





πλησιάσουν τα απροετοίμαστα χωριά προκαλώντας σοβαρές ζημιές.

Στις περιαστικές ζώνες (WUI περιοχές), οι κάτοικοί τους είναι συνήθως άνθρωποι που προσπαθούν να ξεφύγουν από την κυκλοφοριακή συμφόρηση και το μολυσμένο κέντρο της πόλης. Θα προσπαθήσουν να προχωρήσουν όσο το δυνατόν πιο κοντά (ή εντός) στο δάσος χωρίς να συνειδητοποιούν τον κίνδυνο να επηρεαστούν από μια δασική πυρκαγιά. Ακόμη χειρότερα, κατά κανόνα γνωρίζουν πολύ λίγα για το δασικό περιβάλλον στο οποίο ζουν, τον κίνδυνο να γίνουν ακούσια εμπρηστές λόγω άγνοιας ή αμέλειας, καθώς και τον τρόπο αντίδρασης σε περίπτωση πυρκαγιάς.

Ο αυξανόμενος αριθμός των ασταμάτητων μεγάλων πυρκαγιών (ονομάζονται επίσης megafires) κατά τις τελευταίες δεκαετίες, οι οποίες κάτω από αντίξοες συνθήκες μπορεί να εκδηλωθούν στις κοινότητες σε πλήρη ισχύ προκαλώντας σοβαρές ζημιές και ακόμη και το θάνατο, αποτελεί μια σοβαρή ανησυχία για τους οργανισμούς διαχείρισης πυρκαγιών σε όλον τον κόσμο. Η προτεραιότητα που έχουν αυτοί οι οργανισμοί για την προστασία της ζωής και της περιουσίας, μειώνει την ικανότητά τους να προστατεύουν τα δάση και να περιορίζουν την εξάπλωση της πυρκαγιάς και συχνά εκθέτει τους πυροσβέστες σε υψηλούς κινδύνους. Αναγνωρίζοντας ότι χωρίς κατάλληλη προετοιμασία των οικισμών το πρόβλημα θα γίνει μεγαλύτερο, οι υπηρεσίες αυτές παρέχουν στις μέρες μας καθοδήγηση και βοήθεια για τη βελτίωση της ετοιμότητας αυτών των Κοινοτήτων. Ειδικά στις περιαστικές περιοχές, δίδεται έμφαση στην ανάπτυξη Προσαρμοσμένων Κοινοτήτων στο κίνδυνο πυρκαγιάς (Fire Adapted Communities, FAC). Ως Κοινότητα FAC ορίζεται μια κοινότητα που βρίσκεται σε μια περιοχή επιρρεπή σε πυρκαγιά, η οποία απαιτεί μικρή βοήθεια από τους πυροσβέστες κατά τη διάρκεια μιας δασικής πυρκαγιάς. Οι κάτοικοι αυτών των κοινοτήτων αποδέχονται την ευθύνη του να ζουν σε μια περιοχή υψηλής επικινδυνότητας εκδήλωσης πυρκαγιάς. Έχουν τις γνώσεις και τις δεξιότητες για να (University of Nevada Cooperative Extension, 2011):

- Προετοιμάσουν τα σπίτια και τις περιουσίες τους ώστε να επιβιώσουν από μία πυρκαγιά.
- Εκκενώσουν νωρίς την περιοχή με ασφάλεια και αποτελεσματικότητα.
- Επιβιώσουν αν παγιδευτούν από πυρκαγιά.

Στην ιδανική περίπτωση, μια κοινότητα χρειάζεται να αναπτύξει και να εφαρμόσει ένα «Κοινοτικό Σχέδιο Προστασίας Πυρκαγιών» (CWPP), το οποίο θα οδηγήσει σε συντονισμένες δράσεις και θα μεγιστοποιήσει την αποτελεσματικότητα και την αποδοτικότητα της προστασίας έναντι των πυρκαγιών. Σε πολλές χώρες, έχει θεσπιστεί συγκεκριμένη νομοθεσία για την ενθάρρυνση της ανάπτυξης ενός Σχεδίου CWPP. Στις ΗΠΑ, η Δράση αποκατάστασης της υγείας των Δασών (HFRA), η οποία τέθηκε σε ισχύ το 2003, προσφέρει σημαντικά κίνητρα στις Κοινότητες να αναπτύξουν Σχέδια CWPPs, επιτρέποντάς τους ωστόσο την ευελιξία να τα προσαρμόσουν στις τοπικές κοινωνίες και στο οικολογικό τους πλαίσιο (Jakes et al., 2011). Επι-





πρόσθετα ένα εγχειρίδιο παρέχει βήμα προς βήμα οδηγίες για το σχεδιασμό περιαστικών Κοινοτήτων WUI (Αμερικανική Ένωση Δασολόγων 2004).

Τα Κοινοτικά Προγράμματα Προστασίας από πυρκαγιά μπορούν να αντιμετωπίσουν θέματα όπως η αντίδραση σε πυρκαγιά, ο μετριασμός της επικινδυνότητας, η προετοιμασία των Κοινοτήτων, η δομή προστασίας ή όλα τα παραπάνω. Η διαδικασία ανάπτυξης ενός «Κοινοτικού Σχεδίου Προστασίας Πυρκαγιών» CWPP μπορεί να βοηθήσει μια κοινότητα να αποσαφηνίσει και να βελτιώσει τις προτεραιότητές της για την προστασία της ζωής, της ιδιοκτησίας και των κρίσιμων υποδομών στο περιβάλλον της. Επιπλέον, όπως διαπιστώθηκε από ερευνητές οι οποίοι ανέλυσαν μια σειρά από μελέτες περιπτώσεων, η διαδικασία ανάπτυξης ενός σχεδίου CWPP μπορεί να οδηγήσει σε οφέλη πέρα από αυτά που σχετίζονται με τα άμεσα μέτρα, όπως η μείωση της καύσιμης ύλης, η ενίσχυση των κοινωνικών δικτύων, η ανάπτυξη κοινοτήτων μάθησης και η καλύτερη λειτουργία της κοινότητας (Jakes et al., 2007).

4.2.1 Η ανάπτυξη ενός Κοινοτικού Σχεδίου Προστασίας από Πυρκαγιά

Το πρώτο βήμα για την ανάπτυξη ενός «Κοινοτικού Σχεδίου Προστασίας Πυρκαγιών» CWPP είναι ο σχηματισμός μιας βασικής ομάδας που θα αποτελείται από εκπροσώπους των αρμόδιων τοπικών Αρχών, την τοπική Πυροσβεστική Αρχή και την τοπική Υπηρεσία Διαχείρισης Δασών για να ξεκινήσει τη διαδικασία. Η ομάδα θα πρέπει να συνδέεται στενά με τις κρατικές υπηρεσίες για την καθοδήγηση και την τεχνική υποστήριξη της και για να την ενημέρωσή της επί της διαδικασίας, προκειμένου να επιτευχθεί η συμβατότητα του Σχεδίου με τα Σχέδια μεγαλύτερης κλίμακας. Η υποστήριξη και η ενεργός συμμετοχή άλλων ενδιαφερόμενων οργανώσεων και εμπλεκόμενων φορέων, συμπεριλαμβανομένων των ενεργών πολιτών, είναι απαραίτητο να ενθαρρύνεται.

Η διαδικασία σχεδιασμού είναι απαραίτητο να ξεκινήσει με τη δημιουργία ενός βασικού χάρτη της Κοινότητας που θα εμφανίζει τις κατοικημένες περιοχές της οι οποίες βρίσκονται σε κίνδυνο, τις δασικές εκτάσεις που περιέχουν ζωτικής σημασίας ανθρώπινες υποδομές καθώς και τις δασικές περιοχές που διατρέχουν κίνδυνο για μεγάλης κλίμακας διαταραχές από πυρκαγιά. Με τη βοήθεια αυτού του χάρτη και με επιτόπιες επισκέψεις στο επόμενο στάδιο θα πρέπει να γίνει μια αξιολόγηση της χωρικής διακινδύνευσης της πυρκαγιάς. Επίσης θα πρέπει να διερευνηθεί η επικινδυνότητα της καύσιμης ύλης, ο κίνδυνος εμφάνισης μίας δασικής πυρκαγιάς και τα αγαθά που τίθενται σε κίνδυνο (π.χ. σπίτια, επιχειρήσεις, υποδομές κλπ). Τα χαρακτηριστικά της τοπογραφίας σε σχέση με την καύσιμη ύλη και την ιδιοκτησία καθώς και το οδικό δίκτυο θα πρέπει επίσης να εξεταστούν σε σχέση με τον κίνδυνο. Τέλος είναι απαραίτητο να αξιολογηθεί η ικανότητα της τοπικής ετοιμότητας. Το επίπεδο του κινδύνου κάθε παράγοντα θα πρέπει να βαθμολογηθεί (Χαμηλή, Μεσαία, Υψηλή) και να συμπεριληφθεί στο βασικό χάρτη όπου





είναι αναγκαίο.

Οι εκτιμήσεις βάσει του χάρτη και η εκτίμηση διακινδύνευσης πυρκαγιάς θα πρέπει να αποτελέσει τη βάση για ανάλυση και συζήτηση στην Κοινότητα που οδηγεί στον καθορισμό των τοπικών προτεραιοτήτων για την αντιμετώπιση της καύσιμης ύλης, τη μείωση της αναφλεξιμότητας των κατασκευών και άλλα θέματα ενδιαφέροντος όπως η βελτίωση της ικανότητας αντίδρασης σε περίπτωση πυρκαγιάς. Το Κοινοτικό Σχέδιο Προστασίας Πυρκαγιών δεν θα έχει ολοκληρωθεί μέχρις ότου να αναπτυχθεί μια λεπτομερής στρατηγική εφαρμογής του, καθώς και ένα σχέδιο παρακολούθησής του που θα εξασφαλίσει τη μακροπρόθεσμη επιτυχία του. Επιπλέον τέτοιου είδους Σχέδια θα πρέπει να κοινοποιούνται στην κοινότητα, σε όλους τους βασικούς τοπικούς εταίρους και σε όλους τους σχετικούς οργανισμούς σε υψηλότερη κλίμακα (Society of American Foresters, 2004).

Τα ίδια στάδια που περιγράφονται παραπάνω για την ανάπτυξη ενός Κοινοτικού Σχεδίου Προστασίας Πυρκαγιών στις περιαστικές περιοχές στις ΗΠΑ, μπορούν επίσης να λειτουργήσουν και έχουν προταθεί για την υπεράσπιση των χωριών, των αγροκτημάτων και άλλων αγροτικών περιοχών από πυρκαγιές, στην περιοχή των Βαλκανίων (Goldammer et al. 2013).

4.2.2 Κοινοτικά μέτρα ετοιμότητας

Τα μέτρα που μπορούν να συμπεριληφθούν σε ένα Κοινοτικό Σχέδιο Προστασίας Πυρκαγιών υπαγορεύονται από τους προσδιοριζόμενους κινδύνους. Όταν η συμπεριφορά της πυρκαγιάς, που εκδηλώνεται με την έντασή της ή το μήκος της φλόγας, προβλέπεται να είναι πολύ μεγάλη, η διαχείριση της καύσιμης ύλης είναι συνήθως το μέτρο που υπαγορεύεται, προκειμένου να μειωθεί το επίπεδο της απειλής (Ξανθόπουλος et al. 2006). Η μείωση της κατανάλωσης καυσίμων και ο διαχωρισμός της καύσιμης ύλης είναι δύο από τις πιο κοινές μεθόδους διαχείρισης των καυσίμων.

Μία από τις πιο κοινές μεθόδους μείωσης καύσιμης ύλης είναι η αφαίρεση θαμνωδών δασυλλίων. Αυτό γίνεται συνήθως κατά μήκος γραμμικών χαρακτηριστικών όπως οι δρόμοι ή κατά μήκος των συνόρων της Κοινότητας. Με την αφαίρεση των θάμνων και της νεκρής καύσιμης ύλης του εδάφους (κορμιοί δέντρων και κλαδιά) και με το κλάδεμα δέντρων σε ύψος 2-3 μέτρα, η επιφανειακή συμπεριφορά της πυρκαγιάς μειώνεται σημαντικά και οι κορυφές των δέντρων γίνονται απρόσιτες. Επιπλέον η αφαίρεση δέντρων έτσι ώστε η κάλυψη κόμης δένδρων (δενδροκάλυψη) να είναι μικρότερη από το 50% είναι συνήθως αρκετή για να σταματήσει την εξάπλωση της πυρκαγιάς από κορυφή σε κορυφή. Αυτή είναι μια μέθοδος μείωσης της καύσιμης ύλης (Fuel Break) η οποία εφαρμόζεται σε ζώνες όπου η βλάστηση έχει μειωθεί επαρκώς ώστε να επιτρέπει στους πυροσβέστες να μείνουν και να πολεμήσουν την επέκταση του μετώπου της πυρκαγιάς.

Πλήρης διακοπή της συνέχειας της καύσιμης ύλης επιτυγχάνεται συνήθως με τη δημιουργία αντιπυρικών ζωνών οι οποίες είναι αποψιλωμένες από





βλάστηση μέχρι και το έδαφος και δρουν ως ένα εμπόδιο στο να επιβραδύνουν ή να σταματήσουν την εξέλιξη μιας δασικής πυρκαγιάς. Μια αντιπυρική ζώνη μπορεί να δημιουργηθεί με φυσικό τρόπο όπου υπάρχει έλλειψη βλάστησης, όπως ένα ποτάμι, λίμνη ή φαράγγι. Επίσης ένας στρατηγικά τοποθετημένος δρόμος μπορεί να λειτουργήσει ως μία αντιπυρική ζώνη.

Ένας άλλος σημαντικός παράγοντας είναι η δημιουργία ή απλά ο εντοπισμός και η διατήρησή τους αν υπάρχουν ήδη, «ασφαλών περιοχών». Αυτές είναι περιοχές που έχουν καθαριστεί από τη βλάστηση και στις οποίες οι κάτοικοι και τα ζώα είναι ασφαλή από μια πυρκαγιά. Ασφαλείς περιοχές θα μπορούσαν να είναι οι βοσκότοποι, λάκκοι από αμμοχάλικο, πάρκα, γήπεδα ποδοσφαίρου ή ακόμα και ένας αεροδιάδρομος.

Το οδικό δίκτυο είναι κρίσιμο για την εύκολη πρόσβαση των πυροσβεστικών οχημάτων σε όλα τα μέρη της Κοινότητας και για την ασφαλή εκκένωση της περιοχής σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης. Κάθε κοινότητα θα πρέπει να έχει τουλάχιστον δύο δρόμους διαφυγής μέσα και έξω από την περιοχή και το ίδιο πρέπει να ισχύει και για κάθε μία από τις γειτονιές. Οι δρόμοι πρέπει να είναι αρκετά μεγάλοι για τη διέλευση των πυροσβεστικών οχημάτων και θα πρέπει να υπάρχουν επαρκώς πλατιοί χώροι στροφής οχημάτων (περίπου 30m), που να επιτρέπουν στα μεγάλα πυροσβεστικά οχήματα να αλλάξουν κατεύθυνση χωρίς δυσκολία. Θα πρέπει επίσης να έχουν διευρυμένα τμήματα κάθε 100m περίπου επιτρέποντας στα οχήματα να περάσει το ένα το άλλο. Όλοι οι δρόμοι πρέπει να καθορίζονται σαφώς με πινακίδες και όλα τα σπίτια θα πρέπει να φέρουν εμφανείς πινακίδες με τα ονόματα των δρόμων και τους αριθμούς των σπιτιών. Γέφυρες με περιορισμούς για τα βαριά φορτία, όπως αυτά των πυροσβεστικών οχημάτων που μεταφέρουν 10 τόνους νερού, θα πρέπει να προσδιορίζονται σαφώς στους χάρτες και με πινακίδες στο δρόμο.

Ένα λειτουργικό δίκτυο νερού με μια μεγάλη δεξαμενή και κατάλληλα κατανεμημένους κρουνοί, ικανούς να δώσουν το απαραίτητο νερό με επαρκή πίεση, είναι ένα άλλο αναγκαίο στοιχείο σε μια Κοινότητα έτοιμη για να αντιμετωπίσει μια πυρκαγιά. Όσον αφορά στην πυρόσβεση, ο λεπτομερής σχεδιασμός γίνεται μέσα από ένα σχέδιο προκαταστολής το οποίο δεν περιορίζεται σε μια Κοινότητα, αλλά σίγουρα χρειάζεται να λαμβάνει υπόψη όλα τα τοπικά Κοινοτικά Σχέδια Προστασίας Πυρκαγιών (π.χ. περιοχές μέγιστης επικινδυνότητας, την κατανομή της καύσιμης ύλης και την επεξεργασία της). Τόσο το σχέδιο προ-καταστολής όσο και τα Κοινοτικά Σχέδια Προστασίας Πυρκαγιών CWPPs πρέπει να περιλαμβάνουν ένα δυναμικό τμήμα που θα αφορά στην ετοιμότητα και στην κινητοποίηση των πόρων και των πολιτών και θα βασίζεται στις προβλέψεις κινδύνου πυρκαγιάς που θα μεταδίδονται από τις αρμόδιες αρχές.

Τέλος, ένας παράγοντας μέγιστης σημασίας είναι η εκπαίδευση των πολιτών σχετικά με το πώς να προετοιμάσουν τα σπίτια τους, τι πρέπει να κάνουν σε περίπτωση πυρκαγιάς και το πώς να εκκενώσουν την περιοχή με ασφάλεια και αποτελεσματικότητα. Αυτός είναι ένας παράγοντας κλειδί.





4.3 Ετοιμότητα Πολιτών σε περίπτωση πυρκαγιάς

Ο αριθμός των περιαστικών περιοχών που επλήγησαν από τις δασικές πυρκαγιές, οι σχετικές αποζημιώσεις και οι θάνατοι είναι σε άνοδο καθώς οι πυρκαγιές γίνονται δριμύτερες λόγω συσσώρευσης της καύσιμης ύλης και άλλων παραγόντων. Σε απάντηση προς τους πολίτες για αυτήν την κατάσταση οι Οργανισμοί Διαχείρισης Πυρκαγιών επισημαίνουν ότι δεν μπορούν να βασιστούν πλήρως στους πόρους πυρόσβεσης για την προστασία τους. Για παράδειγμα, εάν μια πυρκαγιά φθάνει σε έναν περιαστικό οικισμό δεν είναι δυνατό να εγγυηθεί κανείς ότι θα υπάρχει σε αυτή την περιοχή ένας επαρκής αριθμός διαθέσιμων πυροσβεστικών οχημάτων για την προστασία όλων των δομών. Επιπλέον οι πυροσβέστες είναι πιο πιθανό να προστατεύσουν τα σπίτια που είχαν επαρκή προετοιμασία και έχουν γίνει υπερασπίσιμα. Έτσι, είναι σαφές ότι οι πολίτες που ζουν στο περιαστικό περιβάλλον είναι απαραίτητο να μάθουν και να είναι έτοιμοι για να προστατεύσουν τον εαυτό τους και τις οικογένειές τους. Για να γίνει αυτό θα πρέπει να:

- Λάβουν κατάρτιση σχετικά με τις δασικές πυρκαγιές και την πυρασφάλεια, η οποία θα τους καθοδηγήσει σχετικά με την προετοιμασία ενός σχεδίου ετοιμότητας της δική τους οικογένειας και θα τους βοηθήσει να ενεργήσουν αποτελεσματικά σε περίπτωση πυρκαγιάς (βασικά στοιχεία πυρόσβεσης, πρώτες βοήθειες, διαδικασίες εκκένωσης, κλπ).
- Προετοιμάσουν το σπίτι και τη γύρω περιοχή προκειμένου να μετριάσουν τη συμπεριφορά μιας πυρκαγιάς που μπορεί να πλήξει την περιουσία τους και να βελτιώσουν την πυραντίστασή τους.
- Προετοιμάσουν και να εξασκήσουν ένα σχέδιο δράσης για το πώς θα ενεργήσουν σε περίπτωση δασικής πυρκαγιάς, να έχουν μια στρατηγική (π.χ. «να μείνουν και να υπερασπιστούν ή να φύγουν νωρίς»), να εντοπίσουν οδεύσεις διαφυγής σύμφωνα με σενάρια προσέγγισης πυρκαγιάς, να καθορίσουν κριτήρια για τις δράσεις ετοιμότητας, κλπ. Με αυτόν τον τρόπο πριν από την κατάσταση έκτακτης ανάγκης θα έχουν χρόνο να συζητήσουν και να αναθεωρήσουν το σχέδιο δράσης τους με ειδικούς σε θέματα πυρασφάλειας, με τους γείτονες τους κλπ, καθώς και να ενημερώσουν σχετικά με το πρόγραμμα όλα τα μέλη της οικογένειας .
- Είναι έτοιμοι σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης (να έχουν ένα κουτί έκτακτης ανάγκης, να προβούν σε ρυθμίσεις για την επικοινωνία της οικογένειας σε μία τέτοια περίπτωση, να συμφωνήσουν σχετικά με τα ασφαλή σημεία συνάντησης σε περίπτωση αποχωρισμού των μελών της οικογένειας κλπ).
- Λάβουν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την πρόληψη πυρκαγιών στην καθημερινή τους ρουτίνα κατά τη διάρκεια της αντιπυρικής περιόδου.
- Είναι ενημερωμένοι για τις προβλέψεις κινδύνου πυρκαγιάς σε καθημερινή βάση.





- Λαμβάνουν έγκαιρες αποφάσεις και να ενεργήσουν σωστά και αποφασιστικά σε περίπτωση πυρκαγιάς.

Ένας πλούτος πληροφοριών για τους πολίτες σχετικά με το πώς να προετοιμάσουν την περιουσία τους και τον εαυτό τους για ένα επείγον περιστατικό δασικής πυρκαγιάς είναι διαθέσιμο στο διαδίκτυο από διάφορους Φορείς Διαχείρισης Πυρκαγιών και καταστάσεων έκτακτης ανάγκης, όπως η Ομοσπονδιακή Υπηρεσία Διαχείρισης Καταστάσεων Έκτακτης Ανάγκης (FEMA) των ΗΠΑ (http://www.fema.gov/media-library/data/14090038593910e8ad1ed42c129f11fbc23d008d1ee85/how_to_prepare_wil_fire_033014_508.pdf), η Fire Smart του Καναδά (<https://www.firesmartcanada.ca/resources-library/protecting-your-community-from-wildfire>), η Country Fire Authority (CFA) της Αυστραλίας κα. Ωστόσο, είναι ενδιαφέρον να σημειωθεί ότι τα χαρακτηριστικά των περιαστικών περιοχών είναι διαφορετικά από το ένα μέρος στο άλλο. Για παράδειγμα υπάρχει μια αντίθεση σε σχέση με την ευπάθεια/τρωτότητα των δομών και του περιβάλλοντος της πυρκαγιάς μεταξύ των περιαστικών περιοχών στις ΗΠΑ, στον Καναδά, στην Αυστραλία και στη μεσογειακή Ευρώπη. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη διαφοροποίηση των συστάσεων ετοιμότητας περιουσίας και μπορεί μάλιστα να αιτιολογήσει διαφορετικές στρατηγικές επιβίωσης (Xanthopoulos et al. 2012).



5. Απόκριση

Όσο μεγάλη και αν είναι η προσπάθεια για την πρόληψη των δασικών πυρκαγιών, δεν είναι δυνατό να εξαλειφθεί εντελώς η πιθανότητα ανάφλεξής τους. Έτσι ειδικά στις περιοχές της Μεσογείου οι πυρκαγιές είναι σίγουρο ότι θα λάβουν χώρα και η ανάγκη για ένα μηχανισμό καταστολής που να είναι σε θέση να ανταποκριθεί γρήγορα ώστε αυτές να αντιμετωπιστούν, είναι απολύτως απαραίτητος.

Στον τομέα των δασικών πυρκαγιών ο όρος «ανταπόκριση» αναφέρεται συνήθως στην κατανομή του προσωπικού και των πόρων για την καταπολέμηση μια αρχικής δασικής πυρκαγιάς προσπαθώντας να την ελέγξουν όσο το δυνατόν ταχύτερα, μειώνοντας παράλληλα την καμένη περιοχή στο ελάχιστο. Κατά κανόνα η πληγείσα περιοχή είναι δασικής ή γεωργικής έκταση. Αυτή η πρώτη αποστολή της ανταπόκρισης που αποτελεί και την πρώτη επέμβαση ονομάζεται «αρχική επίθεση/προσβολή». Συνήθως οι περισσότερες πυρκαγιές που τίθενται υπό έλεγχο με την «αρχική προσβολή» καίνε μόνο μερικά εκτάρια. Ωστόσο παρά και τις καλύτερες προσπάθειες μερικές πυρκαγιές ξεφεύγουν από την «αρχική προσβολή» και μένουν ανεξέλεγκτες για ώρες ώστε στον έλεγχό τους να απαιτείται αυτό που ονομάζεται «εκτεταμένη προσβολή». Στη συνέχεια, η πολυπλοκότητα της πυρκαγιάς αυξάνεται εκθετικά καθώς εξαπλώνεται σε πολλούς τύπους καύσιμης ύλης και σε περιοχές ποικίλης τοπογραφίας. Έτσι ο αριθμός των πόρων που καταναλώνονται από την πυρκαγιά αυξάνει πολύ γρήγορα και το ίδιο ισχύει και για το κόστος της πυρόσβεσης. Ταυτόχρονα αυξάνει η πιθανότητα η πυρκαγιά να φτάσει σε περιοχές υψηλής αξίας και να προκαλέσει σοβαρές βλάβες.

Όταν οι πυρκαγιές είναι ενεργές για πολλές ώρες ή μέρες, συνήθως εισέρχονται στην κατηγορία των «μεγάλων διαστάσεων» πυρκαγιών. Το όριο του τί συνιστά μια μεγάλη πυρκαγιά είναι ζήτημα ορισμού. Για παράδειγμα, οι Δημητρακόπουλος et al. (2010) καθορίζουν αυτό το όριο σε 1000 εκτάρια καμένης έκτασης. Η επιθετική συμπεριφορά της πυρκαγιάς είναι ένας προφανής παράγοντας που επηρεάζει την ανάπτυξη της αλλά και η καθυστέρηση της «αρχικής προσβολής», οι ανεπαρκείς πόροι, η έλλειψη πρόσβασης (κακό οδικό δίκτυο, δύσκολη μορφολογία, κλπ) είναι επίσης παράγοντες που μπορεί να επιτρέψουν σε μία φαινομενικά ήπια πυρκαγιά να αναπυχθεί σε πυρκαγιά μεγάλων διαστάσεων. Σχεδόν κάθε πυρκαγιά μπορεί να γίνει μεγάλη, υπό ορισμένες συνθήκες (Δημητρακόπουλος et al. 2010).

Μια ειδική περίπτωση μεγάλων διαστάσεων πυρκαγιές είναι οι λεγόμενες «μέγα-πυρκαγιές» (mega-fires), ένας όρος που εισήχθη την τελευταία δεκαετία (Williams et al. 2011) και χρησιμοποιείται για να αναφερθεί στην περίπτωση πυρκαγιών «όπου έχουν ξεπεραστεί όλες οι προσπάθειες για τον έλεγχό τους, μέχρι οι πυροσβέστες να έχουν μία ευνοϊκή αλλαγή στον καιρό ή μέχρι να διακοπεί η καύσιμη ύλη (αντιπυρική ζώνη). Τα κύρια χαρακτηριστικά που κάνουν την καταπολέμηση αυτών των πυρκαγιών πρακτικά αδύνατη είναι η



πολύ υψηλή ταχύτητα διάδοσής τους λόγω της μεγάλης (ακραίας) έντασής τους, και η δημιουργία δευτερογενών εστιών (spotting). Η εκτεταμένη ξηρασία της βλάστησης, η εξαιρετικά χαμηλή σχετική υγρασία (<20%) που καταλήγει σε πολύ ξηρή νεκρή καύσιμη ύλη καθώς και οι μεγάλες ποσότητες καύσιμης ύλης εντός των δασών (συχνά λόγω διάφορων ασθενειών), οδηγούν σε τέτοιου είδους πυρκαγιές. Όταν οι παραπάνω συνθήκες συνδυαστούν με την ατμοσφαιρική αστάθεια προκαλούν πυρκαγιές που κυριαρχούνται από τη στήλη καύσης (μεγάλο ύψος μετώπου φωτιάς) και η καταστροφή είναι αναπόφευκτη.

Συνήθως οι δασικές πυρκαγιές εμφανίζουν πολύ ενεργή συμπεριφορά και είναι δύσκολο να αντιμετωπιστούν λόγω υψηλής επικινδυνότητας. Ωστόσο, τέτοιες συνθήκες δεν οδηγούν αναγκαστικά σε μεγάλες καμένες περιοχές. Μια σειρά από παράγοντες, που συχνά περιλαμβάνουν συμπώσεις, καθορίζουν εάν μια πυρκαγιά θα εξελιχθεί σε μεγάλη. Η αποτελεσματική ανταπόκριση παρά ταύτα είναι κρίσιμης σημασίας για τη μείωση αυτής της πιθανότητας.

Τα βασικά στοιχεία για μια αποτελεσματική ανταπόκριση είναι:

- Η δημιουργία ενός καλού Σχεδίου προκαταστολής.
- Η ύπαρξη της απαιτούμενης δυναμικότητας πυρόσβεσης. Αυτό σημαίνει κατάλληλο αριθμό και κατάλληλη σύνθεση από ικανά μέσα πυρόσβεσης, συμπεριλαμβανομένου του προσωπικού πυρόσβεσης, των πυροσβεστικών οχημάτων, των αεροπλάνων πυρόσβεσης και των ελικοπτέρων.
- Την ύπαρξη ενός καλά οργανωμένου συστήματος διοίκησης και ελέγχου που να προβλέπει τη δημιουργία ενός επι τόπου οργανισμού ελέγχου, όσο η φωτιά αυξάνεται και τα μέσα συσσωρεύονται. Το σύστημα αυτό εξασφαλίζει ότι υπάρχει ένα πρότυπο ιεραρχίας και ότι για τον καθένα που εισέρχεται στη σκηνή έχουν προσδιοριστεί με σαφήνεια οι ευθύνες του. Η διάλυση αυτού του Οργανισμού μετά την ολοκλήρωση της καταστολής της πυρκαγιάς επίσης προβλέπεται.
- Η λειτουργία ενός καλά οργανωμένου και εξοπλισμένου Κέντρου Συντονισμού, με άρτια καταρτισμένο προσωπικό.
- Η ύπαρξη έμπειρων και υψηλά εξειδικευμένων στελεχών που θα αναλάβουν τον επί τόπου συντονισμό των προσπαθειών πυρόσβεσης με τη βοήθεια μιας εξειδικευμένης ομάδας υποστήριξης.
- Η ύπαρξη ενός καλού μηχανισμού στήριξης που θα προσφέρει μια ακριβή πρόβλεψη του κινδύνου πυρκαγιάς, μια αποτελεσματική ανίχνευση της πυρκαγιάς, μετεωρολογική υποστήριξη, υλικοτεχνική υποστήριξη καθώς και όλα όσα χρειάζονται από τις Τοπικές Αρχές (π.χ. τη μεταφορά νερού στον πυροσβεστικό χώρο με τη χρήση επιταγμένων οχημάτων).





Σχέδιο προκαταστολής

Ένα σχέδιο προκαταστολής δασικών πυρκαγιών μπορεί να θεωρηθεί ως ένα μέρος της πρόληψης των πυρκαγιών δεδομένου ότι είναι έτοιμο πριν από την έναρξη των πυρκαγιών. Στην πραγματικότητα είναι η σχέση μεταξύ της πρόληψης και της καταστολής της πυρκαγιάς. Περιλαμβάνει τις ρυθμίσεις για τον καθορισμό της καταστολής μιας πραγματικής εν εξελίξει πυρκαγιάς και πρέπει να είναι ένα γραπτό κείμενο. Επίσης είναι απαραίτητο να είναι αρκετά ευέλικτο ώστε να καλύπτει κάθε πιθανό σενάριο, από το ενδεχόμενο εμφάνισης μίας μόνο πυρκαγιάς που συμβαίνει απροσδόκητα εκτός αντιπυρικής περιόδου έως την πιο σοβαρή περίπτωση που είναι ο συνδυασμός μεγάλων πυρκαγιών που συμβαίνουν ταυτόχρονα στην αιχμή της αντιπυρικής περιόδου (Chandler et al, 1983).

Ένα σχέδιο προκαταστολής δεν είναι ανεξάρτητο από το συνολικό σχέδιο ετοιμότητας μιας περιοχής. Συντάσσεται από τις ίδιες πληροφορίες και για την προετοιμασία του χρειάζεται η συνεργασία όλων των φορέων με έμφαση στο ρόλο της οργάνωσης της πυρόσβεσης. Για παράδειγμα, μια ανάλυση κινδύνου που είναι χρήσιμη σε όλα τα σχέδια ετοιμότητας είναι επίσης εξαιρετικά πολύτιμη στη λήψη αποφάσεων προκατασταλτικών μέτρων.

Ένα σχέδιο προκαταστολής είναι αναγκαίο να περιλαμβάνει τη διάρθρωση της δομής οργάνωσης της πυρόσβεσης με μια λίστα όλων των εργαζομένων, πλήρους απασχόλησης και εποχιακού προσωπικού, με τα στοιχεία επικοινωνίας τους. Το ίδιο ισχύει και για τα στοιχεία όλων των εναέριων και εδαφικών πόρων (τύποι, χαρακτηριστικά, η τοποθέτησή τους, η επαγρύπνηση και η διαθεσιμότητα τους, οι υπεύθυνοι για αυτούς τους πόρους, τα τηλέφωνα επικοινωνίας τους, κλπ). Σε μία ιδανική περίπτωση, ένα σχέδιο προκαταστολής θα πρέπει να περιλαμβάνει μία ανάλυση δεδομένων για τον ενδεχόμενο φόρτο εργασίας πυρόσβεσης αλλά και μία αξιολόγηση των απαιτούμενων πόρων, συμπεριλαμβανομένων των περιπτώσεων εναλλαγών διαφόρων τμημάτων του προσωπικού και του εξοπλισμού και της εκτίμησης κόστους. Στην πραγματικότητα, ο προϋπολογισμός είναι συνήθως ένας περιοριστικός παράγοντας και οι πόροι καθορίζονται με αποφάσεις σε υψηλότερο επίπεδο. Έτσι το σχέδιο θα πρέπει να επιδιώξει την καλύτερη δυνατή χρήση των πόρων σε σχέση τόσο με την αποτελεσματικότητα όσο και την αποδοτικότητα, δίνοντας για παράδειγμα έμφαση στην ανάπτυξη ενός καλού οδηγού επάνδρωσης, όπως εξηγείται παρακάτω, και κάνοντας καλή χρήση των εθελοντών και άλλων πόρων. Επιπρόσθετα το σχέδιο θα πρέπει να προσδιορίσει ένα επίπεδο φόρτου εργασίας πυρόσβεσης και τις ειδικές συνθήκες κινδύνου πυρκαγιάς που αποτελούν ένα όριο πέρα από το οποίο οι διαθέσιμοι πόροι δεν είναι εφικτό να αντιμετωπίσουν όλα τα σήματα πυρκαγιών. Σε αυτή την περίπτωση το σχέδιο πρέπει να προβλέπει μια διαδικασία για την αίτηση συμπληρωματικών πόρων (π.χ. από άλλα μέρη στο εσωτερικό της χώρας, ή διεθνή υποστήριξη) χωρίς καμία καθυστέρηση. Αν προγραμματιστεί σωστά και επιβεβαιωθεί από τα διαθέσιμα στοιχεία (αξιολόγηση προβλέψεων π.χ. κινδύνου πυρκαγιάς, δορυφορικές εικόνες, εκτιμήσεις καμένης έκτασης,





κλπ), όταν προκύψει μία τέτοια κατάσταση έχοντας οριστεί εκ των προτέρων η διαδικασία για το αίτημα, είναι πιθανό ότι θα φτάσει εγκαίρως μία επαρκής βοήθεια ενόσω οι ακραίες συνθήκες εξακολουθούν να υφίστανται και θα συμβάλει στην άμβλυση της καταστροφής. Χωρίς έναν τέτοιο εκ των προτέρων σχεδιασμό είναι πιθανό η κινητοποίηση εξωτερικής βοήθειας να αρχίσει μόνο μετά την εμφάνιση μεγάλων καταστροφών (όπως συνέβη στην Ελλάδα τον Αύγουστο του 2007 μετά το θάνατο 80 ατόμων) και θα φθάσει κατά πάσα πιθανότητα όταν το χειρότερο έχει ήδη συμβεί. Μια άλλη πιθανή επιλογή που μπορεί να περιλαμβάνει το σχέδιο είναι να αφήσει κάποιες αρχικές πυρκαγιές χωρίς παρακολούθηση, εκτός ίσως από κάποια μικρής κλίμακας αρχική προσπάθεια καταστολής, όταν οι συνθήκες είναι τέτοιες ώστε να μην είναι δυνατόν να μεριμνήσει για όλες τις πυρκαγιές. Μια τέτοια προσέγγιση δεν είναι ασυνήθιστη στη Γαλικία (Ισπανία) όπου ο αριθμός των πυρκαγιών μπορεί να είναι εξαιρετικά υψηλός και θα πρέπει να καθοριστεί σε ποιες πυρκαγιές θα δοθεί προτεραιότητα. (Alonso-Betanzos et al. 2003).

Ένας οδηγός επάνδρωσης είναι επίσης ένα απαραίτητο μέρος του σχεδίου. Παρέχει οδηγίες για το πώς θα αυξήσει την ετοιμότητα κατά τη διάρκεια της αντιπυρικής περιόδου και όσο ο κίνδυνος πυρκαγιάς αυξάνεται. Το σχέδιο αυτό συχνά συνδέεται με το χάρτη Πρόβλεψης Ημερήσιου Κινδύνου Πυρκαγιάς. Αυτό, για παράδειγμα συμβαίνει στην περίπτωση της Ελλάδας. Ανάλογα με το επίπεδο κινδύνου πυρκαγιάς (χαμηλό, μέσο, υψηλό, πολύ υψηλό, «κόκκινος συναγερμός») η καθημερινή κατανομή των πυροσβεστικών οχημάτων και περιπολικών είναι διαφορετική. Όταν προβλέπεται πολύ υψηλός κίνδυνος πυρκαγιάς ή κατάσταση «κόκκινου συναγερμού», το προσωπικό και τα πυροσβεστικά μέσα όλων των Αρχών (π.χ. Δασική Υπηρεσία, Δήμοι, εθελοντικές οργανώσεις, στρατιωτικές κλπ) τίθενται σε κατάσταση συναγερμού και λαμβάνονται ειδικά προβλεπόμενα μέτρα (π.χ. κλείσιμο δρόμων). Προφανώς το σχέδιο είναι αναγκαίο να περιέχει λίστες με όλα τα απαραίτητα στοιχεία επικοινωνίας με τους βασικούς Αξιωματικούς των Αρχών αυτών για τη διαρκή ενημέρωσή τους και ζητώντας ανταπόκριση. Σε επίπεδο κόκκινου συναγερμού ένα σχέδιο προκαταστολής μπορεί ακόμη και να προβλέπει την πτήση πυροσβεστικών αεροσκαφών για την ανίχνευση πυρκαγιών και άμεση επέμβαση κατά τις κρίσιμες ώρες της ημέρας. Επίσης η χωρική κατανομή των προβλεπόμενων περιοχών υψηλού κινδύνου πυρκαγιάς συχνά οδηγεί σε μετεγκατάσταση των πυροσβεστικών μέσων προκειμένου να υπάρξει καλύτερη πρόληψη και αποτελεσματική επέμβαση στο αρχικό στάδιο μιας πυρκαγιάς.

Ένα άλλο βασικό συστατικό του σχεδίου προκαταστολής είναι οι χάρτες και τα αρχεία που έχουν ως στόχο να παρέχουν πληροφορίες σχετικά με προηγούμενες πυρκαγιές και προσπάθειες πυρόσβεσης, πληροφορίες για την αξία και την τρωτότητα όλης της περιοχής (π.χ. χάρτης κατανομής διαβρωσιμότητας του εδάφους, χάρτης των ειδικών περιοχών όπως τα χωριά, οι περιαστικές περιοχές, οι αρχαιολογικοί χώροι, οι χώροι αναψυχής, οι βιομηχανικές περιοχές κλπ.) ενώ ακόμα μεγαλύτερης σημασίας είναι οι χάρ-





τες που παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για την καταστολή της πυρκαγιάς. Τα παραδείγματα περιλαμβάνουν (Chandler et al, 1983):

- Χάρτης βλάστησης που να απεικονίζει το σύνολο της δασικής και γεωργικής βλάστησης.
- Χάρτης κατανομής καύσιμης ύλης, που να απεικονίζει τη βλάστηση ως καύσιμη ύλη, με τη μορφή που είναι πιο κατάλληλη για την πρόβλεψη πιθανής εξάπλωσης πυρκαγιάς μέσω της μοντελοποίησης της συμπεριφοράς της πυρκαγιάς. Απεικονίζει επίσης τη θέση των φυσικών περιοχών μειωμένης βλάστηση ή τα σημεία αντιπυρικών ζωνών και διακοπής της βλάστησης που έχουν κατασκευαστεί, παρέχοντας ευκαιρίες για την αποτελεσματική πυρόσβεση.
- Χάρτης για την παροχή νερού, με διακριτικοποίηση του πόσιμου νερού, του νερού που είναι προσβάσιμο από το δρόμο για τα πυροσβεστικά οχήματα, του νερού που είναι προσβάσιμο μόνο για φορητές αντλίες, νερού που είναι προσβάσιμο σε πυροσβεστικά ελικόπτερα και του νερού που είναι προσβάσιμο σε βομβαρδιστικά πυροσβεστικά αεροσκάφη.
- Χάρτης αεροπορικών δραστηριοτήτων συμπεριλαμβανομένων των πεδίων προσγείωσης, τα ελικοδρόμια και τον εντοπισμό κινδύνων για την αεροπορία όπως είναι τα ηλεκτροφόρα καλώδια και οι πύργοι επικοινωνιών.
- Χάρτης που να δείχνει τις περιοχές μηχανοκίνητου εξοπλισμού (Machine-line construction map), (π.χ. μπουλντόζες, γκρέιντερ) που μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την καταστολή της πυρκαγιάς, λαμβάνοντας υπόψη τα χαρακτηριστικά απόδοσης κάθε τύπου εξοπλισμού, όπως επηρεάζονται από την κλίση, την κάλυψη του εδάφους και το είδος του εδάφους.
- Χάρτης ειδικών κινδύνων. Ανάλογα με τους κινδύνους σε μία χώρα ο χάρτης αυτός μπορεί να περιλαμβάνει περιοχές με ραδιενέργεια (π.χ. στην Ουκρανία, Ρωσία, ΗΠΑ, κλπ) περιοχές με μη εκραγέντα εκρηκτικά (unexploded ordnance, UXO) και ναρκοπέδια (π.χ. στα Βαλκάνια, ακόμα και στη Γερμανία), καθώς επίσης και περιοχές με ρυπογόνες, επικίνδυνες ουσίες (π.χ. από εξορυκτική δραστηριότητα, επικίνδυνα απόβλητα, κλπ), (Goldammer et al. 2010).

Ο απώτερος στόχος ενός σχεδιασμού προκατασταλτικών μέτρων είναι ένα μεμονωμένο σχέδιο αρχικής προσβολής με βάση τα σενάρια έκρηξης και συμπεριφοράς μίας πυρκαγιάς που θα περιλαμβάνει: τις τακτικές οι οποίες αποφασίζονται εκ των προτέρων ότι θα πρέπει να ακολουθούνται, θα καθορίζονται εκ των προτέρων οι απαιτούμενοι πόροι και όλες οι απαραίτητες πληροφορίες και υπολογισμοί, συμπεριλαμβανομένης της υλικοτεχνικής υποστήριξης (Chandler et al, 1983).





Διαδικασία αποστολής πυροσβεστικών μέσων

Μόλις μια πυρκαγιά ανιχνευτεί και αναφερθεί, η αποστολή των κατάλληλων πόρων πυρόσβεσης για την καταστολή της αποτελεί το πιο κρίσιμο σημείο της ανταπόκρισης. Αυτή η αποστολή γίνεται συνήθως σε τοπικό επίπεδο. Η αναγγελία φωτιάς καταγράφεται, συμπεριλαμβανομένου του χρόνου επικοινωνίας, του ονόματος και της μεθόδου επικοινωνίας του άτομου που την ανήγγειλε, αλλά και κάθε άλλης πληροφορίας που αυτός/αυτή μπορεί να προσφέρει. Η απόφαση για την αποστολή των πρώτων πυροσβεστικών οχημάτων γίνεται αμέσως για εξοικονόμηση χρόνου. Συνήθως στέλνονται πρώτα τα πιο κοντινά πυροσβεστικά οχήματα. Η φωτιά έχει επίσης ανακοινωθεί στο κέντρο συντονισμού της περιοχής ή της χώρας, προκειμένου να γνωρίζει και να προβλέψει πιθανά αιτήματα για εναέρια υποστήριξη και πρόσθετα επίγεια πυροσβεστικά μέσα. Στη συνέχεια εκτιμάται όσο το δυνατόν καλύτερα το δυναμικό της πυρκαγιάς συνδυάζοντας στοιχεία και χάρτες από το σχέδιο προκαταστολής, γίνονται προβλέψεις της επικινδυνότητας της πυρκαγιάς, λαμβάνονται τρέχουσες καιρικές μετρήσεις και προβλέψεις για τις επόμενες ώρες, καθώς και νέες πληροφορίες από την τοποθεσία που στέλνονται από τις πρώτες αναφορές των πυροσβεστών φτάνοντας στο χώρο της πυρκαγιάς (π.χ. μέγεθος πυρκαγιάς, η περίμετρος, τα χαρακτηριστικά της επαγωγικής στήλης, το μήκος της φλόγας, κλπ). Με βάση την αξιολόγηση αυτή, μέσα σε λίγα λεπτά από την αρχική αναγγελία πυρκαγιάς, όλα τα αναγκαία μέσα καθώς και ένας αρμόδιος για το μέγεθος της επιχείρησης Αξιωματικός κατευθύνονται προς το σκηνικό της πυρκαγιάς.

Μια σωστή αποστολή θα πρέπει να στείλει αρκετά πυροσβεστικά μέσα ώστε να ελαχιστοποιηθεί η πιθανότητα η πυρκαγιά να ξεφύγει από τον αρχικό έλεγχο, αλλά την ίδια στιγμή θα πρέπει να είναι αρκετά συντηρητική για την αποφυγή αποστολής πάρα πολλών πόρων, διότι αυτό προσθέτει περιττό κόστος και διασπά την προϋπάρχουσα βέλτιστη ανάπτυξη των πυροσβεστικών μέσων στην περιοχή. Στην πραγματικότητα αμέσως μετά την αποστολή ο αποστολέας θα πρέπει να αξιολογήσει την κατάσταση που προκύπτει και να προσπαθήσει να καλύψει τα ευάλωτα σημεία που έχουν προκύψει από την αρχική αποστολή μετακινώντας κατάλληλα τα πυροσβεστικά οχήματα σε άλλες τοποθεσίες.

Ο Συντονιστής της αποστολής θα πρέπει να διατηρήσει την τρέχουσα προσπάθεια πυρόσβεσης και να την εξελίξει για να προλάβει πιθανές ανάγκες πολύ πριν από τις πραγματικές ανάγκες. Αυτό μπορεί να απαιτεί την έγκαιρη ειδοποίηση πρόσθετων μέσων και επίσης μπορεί να χρειαστεί η αποστολή και άλλης υλικοτεχνικής υποστήριξης στην περιοχή της πυρκαγιάς (π.χ. καύσιμα, πόσιμο νερό, τρόφιμα, εργαλεία κ.λπ.). Η ενημέρωση των πυροσβεστών για τον καιρό, όταν δεν υπάρχουν διαθέσιμες οι πληροφορίες στην ιστοσελίδα είναι άλλη μια μέριμνα του Συντονιστή.

Ένας εξαιρετικά έμπειρος και εξειδικευμένος Συντονιστής των ενεργειών είναι το κλειδί για την αποτελεσματική αποστολή. Αυτός / αυτή θα πρέπει να έχει εμπειρία στην πυρόσβεση, πολύ καλή γνώση της περιοχής (της καύσιμης



ύλης του δάσους, της τοπογραφίας, του οδικού δικτύου, των τοπικών ιδιαιτεροτήτων των καιρικών συνθηκών κ.λπ.) καθώς και του σχεδίου προκαταστολής. Ωστόσο καθώς δύο άνθρωποι δεν είναι ποτέ ίδιοι και η γνώση και η εμπειρία μπορεί να διαφέρουν δεν είναι απίθανο δύο υπεύθυνοι σε διαφορετικές βάρδιες να αντιδράσουν πολύ διαφορετικά για την ίδια κατάσταση. Αυτό μπορεί να σημαίνει μειωμένη αποτελεσματικότητα του συνολικού συστήματος, αύξηση του αριθμού των πυρκαγιών, αποτυχία (διαφυγή της πυρκαγιάς) της αρχική προσβολής ή αδικαιολόγητα υψηλό κόστος. Μπορεί επίσης να σημαίνει μειωμένη αξιοπιστία του Οργανισμού η οποία με τη σειρά της μπορεί να οδηγήσει σε εξωτερικές πιέσεις (π.χ. πολιτικές, Μέσα Μαζικής

***** FIRE DATA *****

LOCATION OF FIRE : MILIES (N. EVIA)
 MONTH : 7 DATE : 26 TIME : 14
 VEGETATION TYPE : PINUS HALEPENSIS FOREST
 WIND SPEED : 6 BEAUFORT GRADES
 TOPOGRAPHIC RELIEF : HIGH (>50%) HOMOGENEOUS SLOPES
 ESTIMATED FIRE SIZE AT REPORT TIME : 0,4 - 2 HECTARES
 ROAD NETWORK DENSITY : LOW
 SIZE OF INITIAL ATTACK FORCES ALREADY ON THE WAY : 4 - 5 FIRE TRUCKS
 EXPECTED ARRIVAL TIME OF THE FIRST GROUND FORCES : 0 - 10 MINUTES
 TIME FOR TAKE-OFF OF THE FIRST CL-215 : 15 MINUTES
 FLIGHT DISTANCE FROM THE BASE TO THE FIRE : 100 KILOMETERS
 DISTANCE BETWEEN THE FIRE AND THE SEA : 8 KILOMETERS

***** FIRE ANALYSIS RESULTS *****

FIRE SERIOUSNESS (0-100) : 62
 ----- G R O U N D F O R C E S -----
 PROBABLE EFFECTIVENESS OF GROUND FORCES (0-100) : 1
 FIRE CONTROL WITH CURRENTLY DISPATCHED FORCES IS NOT PROBABLE EXCEPT IF CONDITIONS CHANGE. IF THE FIRE ESCAPES INITIAL ATTACK, WITHOUT AERIAL SUPPORT, AT LEAST 19 FIRE TRUCKS WILL BE REQUIRED.
 ----- A E R I A L F O R C E S -----
 ESTIMATED ARRIVAL TIME FOR THE FIRST CL-215 : 47 MINUTES
 MINIMUM CALCULATED TIME BETWEEN WATER DROPS : 10 MINUTES
 NEED FOR DISPATCHING OF AERIAL SUPPORT (0-100) : 100
 IN CASE OF DISPATCH THE PLANES WILL REACH THE FIRE BEFORE IT IS CONTROLLED BY THE MOBILIZED GROUND FORCES.
 PROBABLE EFFECTIVENESS OF AERIAL FORCES (0-100) : 86
 ----- ESTIMATED REQUIRED NUMBER OF WATER BOMBERS -----
 IF ONLY THE GROUND FORCES MOVING TOWARDS THE FIRE ARE USED,
 FIRE CONTROL WITHIN 1 HOUR DOES NOT APPEAR POSSIBLE
 FIRE CONTROL WITHIN 2 HOURS REQUIRES DISPATCH OF AT LEAST 12 PLANES

BASED ON THE ABOVE DATA FOR GROUND AND AERIAL FORCES ARRIVAL TIME, FIRE CONTROL WITHIN 2 HOURS CAN BE ACHIEVED BY THE FOLLOWING COMBINATIONS OF FIRE TRUCKS AND WATER BOMBERS:

TRUCKS		4	6	8	10	12	14	16	18
CL-215		12	10	9	8	7	5	4	3

Σχήμα 5.1 Ένα παράδειγμα εκτίπωσης ανάλυσης πυρκαγιάς που παράγεται από το σύστημα DISPATCH (Γ. Ξανθόπουλος)

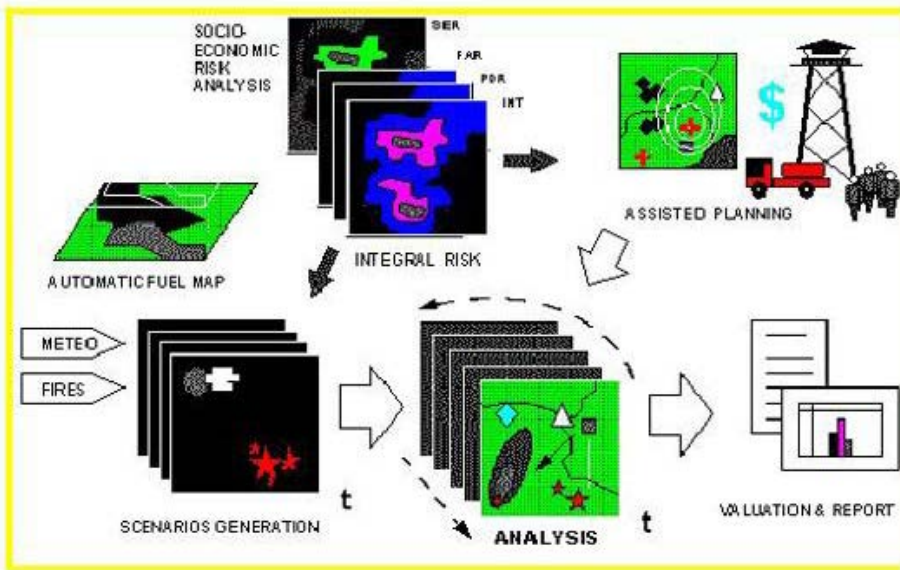


Ενημέρωσης, Κοινωνικές, κλπ) για την τροποποίηση των αποφάσεων. Η απάντηση σε αυτό το πρόβλημα και ένα πραγματικό εργαλείο για την καλύτερη αποστολή είναι η χρήση των υπολογιστικών Συστημάτων Υποστήριξης Αποφάσεων (DSS).

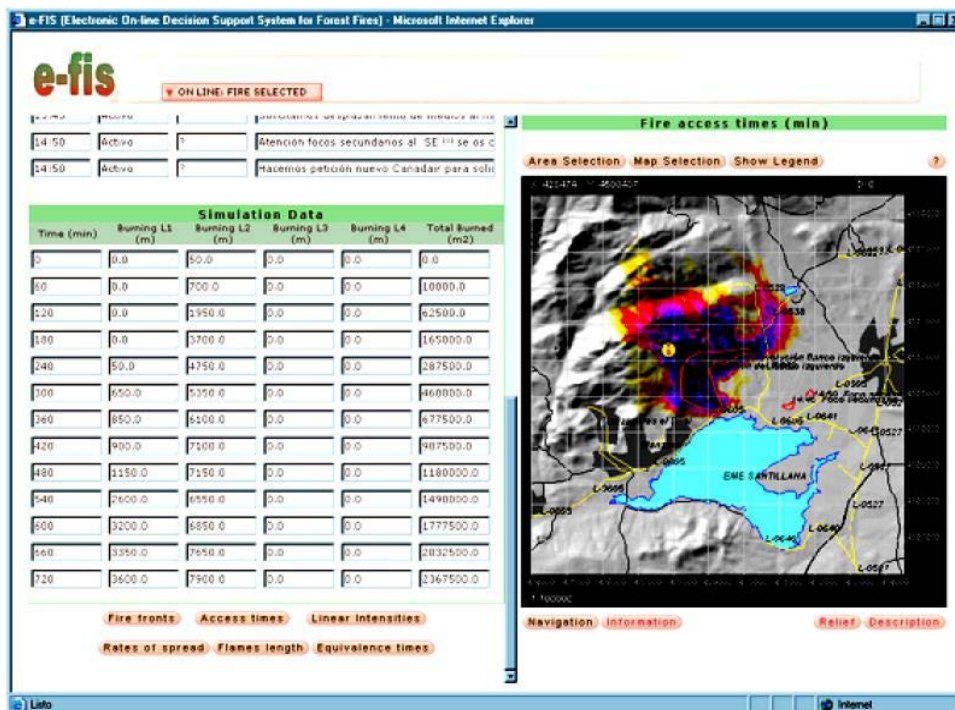
Μία από πρώτες προσπάθειες ανάπτυξης ενός τέτοιου συστήματος στην Ελλάδα στη δεκαετία του 1990 ήταν εκείνη του Ξανθόπουλου (2002). Ήταν ένα σύστημα MS-DOS σε μια υπολογιστική πλατφόρμα που ονομάζεται "DISPATCH". Βασίστηκε σε πρακτικούς κανόνες και σε μία απλή συμπεριφορά της φωτιάς και των μοντέλων πυρόσβεσης χωρίς δυνατότητες χωρικής ανάλυσης. Οι απαιτήσεις του για δεδομένα ήταν ελάχιστες και πληρούνταν εύκολα, ενώ το απλό και φιλικό περιβάλλον εργασίας χρήστη έκανε τους υπεύθυνους των αποστολών που δεν είχαν προηγούμενη εμπειρία σε χρήση υπολογιστή, να το λειτουργούν και να λαμβάνουν αποτελέσματα πολύ γρήγορα. Το σύστημα παρείχε προτάσεις σχετικά με την αποστολή πυροσβεστικών οχημάτων και εναέριων μέσων πυρόσβεσης (Canadair CL-215 amphibian waterbomber) σε μία εύκολα αντιληπτή μορφή (σχήμα 5.1) και αποδείχθηκε πολύ χρήσιμο όταν χρησιμοποιούνταν επιχειρησιακά στο Κέντρο Συντονισμού στην Αθήνα.

Στα χρόνια που ακολούθησαν οι υπολογιστές έγιναν πολύ πιο ισχυροί και οικονομικοί, τα Γεωγραφικά Συστήματα Πληροφοριών αναπτύχθηκαν εντυπωσιακά και βρήκαν τη θέση τους στους περισσότερους Οργανισμούς, τα συστήματα προσομοίωσης εξάπλωσης πυρκαγιάς έχουν πολλαπλασιαστεί, η ψηφιακή διαθεσιμότητα χωρικών δεδομένων έγινε κοινός τόπος και όλα αυτά κατέστησαν δυνατή την ανάπτυξη χωρικά προηγμένων Συστημάτων Υποστήριξης Αποφάσεων DSSs για την υποστήριξη της διαχείρισης των πυρκαγιών, είτε στο Κέντρο Συντονισμού είτε στην ύπαιθρο. Πολλά ευρωπαϊκά ερευνητικά προγράμματα έχουν δημιουργήσει τέτοια συστήματα, αλλά το επίπεδο αποδοχής και έγκρισής τους από τις Επιχειρησιακούς Οργανισμούς Διαχείρισης πυρκαγιάς διαφοροποιείται μέχρι στιγμής. Μερικά παραδείγματα τέτοιων συστημάτων είναι α) το σύστημα FOMFIS για απόδοση με γνώμονα τον πιθανολογικό σχεδιασμό προκαταστολής (σχήμα 5.2) (Caballero et al 1999), β) το σύστημα E-FIS για τη υποστήριξη των Αξιωματικών του Πυροσβεστικού Σώματος στην ύπαιθρο μέσα από την επικοινωνία τους με το Κέντρο Συντονισμού τους από όπου διενεργούνται προσομοιώσεις από απομακρυσμένους υπολογιστές μεγάλης ισχύος και όπου τηρούνται οι βάσεις δεδομένων (εικ. 5.3) (Caballero 2002), γ) το AUTOHAZARD PRO σύστημα το οποίο περιλαμβάνει ένα αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης και μιας βέλτιστης αποστολής πυροσβεστικών μέσων (εικ. 5.4) (Καλαμποκίδης et al. 2011), και το σύστημα AEGIS το οποίο εκτός του ότι είναι ένα πολύ εξελιγμένο γεωγραφικό σύστημα πληροφοριών δασικών πυρκαγιών, κάνοντας χρήση του cloud computing περιλαμβάνει επίσης το εργαλείο «AEGIS App» για τη διαχείριση των πληροφοριών για δασικές πυρκαγιές στην ύπαιθρο μέσω smartphones (εικ. 5.5) (Αθανάσης et al. 2015).

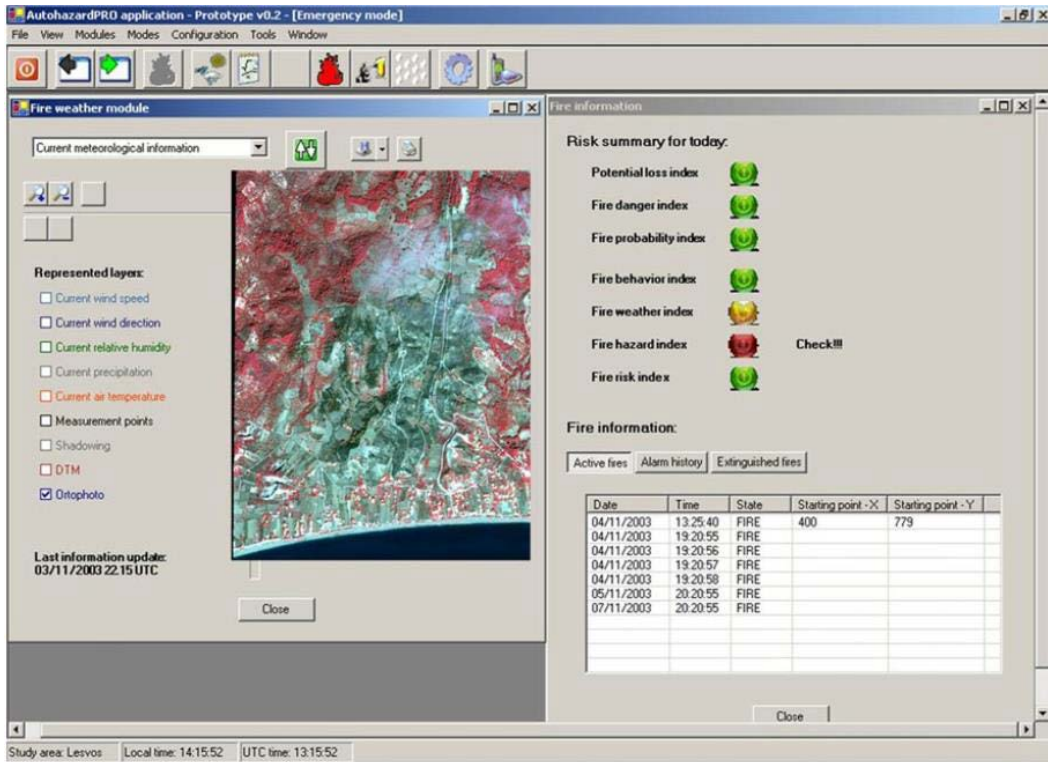




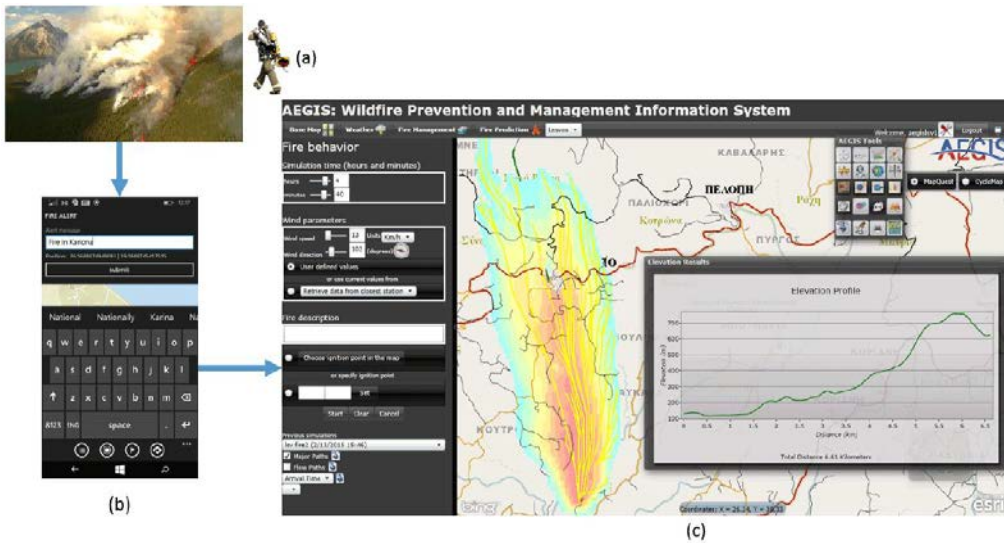
Σχήμα 5.2 Η δομή του συστήματος FOMFIS (Γ. Ξανθόπουλος)



Εικόνα 5.3 Ένα σύστημα προσομοίωσης πυρκαγιάς E-FIS που δείχνει τη στιγμή που η πυρκαγιά θα φτάσει διάφορα σημεία («fire access times») (Γ. Ξανθόπουλος)



Εικόνα 5.4 Α screen-shot της μονάδας καιρού- φωτιάς του συστήματος BIOHAZARD PRO (Γ. Ξανθόπουλος)



Εικόνα 5.5 Παράλληλη αξιοποίηση της διαδικτυακής πλατφόρμας και της εφαρμογή για κινητά του AEGIS (Γ. Ξανθόπουλος)



Προσωπικό πυρόσβεσης

Ωστόσο, όσο καλός και αν είναι ο συντονισμός ενεργειών αποστολής πυροσβεστικών μέσων το έργο πυρόσβεσης πρέπει να γίνει στην ύπαιθρο από επίγεια και εναέρια μέσα πυρόσβεσης. Η απόδοσή τους είναι κρίσιμη για την γρήγορη καταστολή της πυρκαγιάς. Σε αντίθεση με την πεποίθηση πολλών ανθρώπων, οι οποίοι εντυπωσιάζονται από τα εναέρια μέσα πυρόσβεσης, μια δασική πυρκαγιά μπορεί να κατασβηστεί πλήρως μόνο από το προσωπικό πυρόσβεσης. Το προσωπικό αυτό πρέπει να είναι σωματικά και διανοητικά προετοιμασμένο για το σκοπό αυτό, με υψηλά κίνητρα, πειθαρχημένο και καλά εκπαιδευμένο.

Οι Πυροσβέστες μπορεί να είναι επαγγελματίες σε μόνιμες θέσεις εργασίας σε Πυροσβεστικές Υπηρεσίες, εποχιακά εργαζόμενοι οι οποίοι προσλαμβάνονται κατά την αντιπυρική περίοδο, μόνιμο προσωπικό που εργάζεται σε άλλες αρχές (π.χ. δήμοι, στρατιωτικοί, κλπ) ή εθελοντές. Σε κάθε περίπτωση, η καλή φυσική τους κατάσταση είναι απαραίτητη, και αυτό δεν είναι εύκολο να επιτευχθεί με το μόνιμο προσωπικό. Στις ΗΠΑ και στον Καναδά, όπου το μεγαλύτερο μέρος της πυρόσβεσης λαμβάνει χώρα μακριά από τους δρόμους, χρησιμοποιώντας εργαλεία χειρός και μεθόδους καταστολής πυρκαγιάς χωρίς τη χρήση νερού, η φυσική κατάσταση των πυροσβεστών είναι υψίστης σημασίας. Στις ΗΠΑ, το «Pack Test» χρησιμοποιείται για δοκιμή της ικανότητας για εργασία των πυροσβεστών μεμονωμένων δασικών πυρκαγιών. Πιο συγκεκριμένα, χρησιμοποιείται για να εκτιμήσει τα προσόντα των ατόμων για τρία επίπεδα εκτέλεσης καθηκόντων δασικής πυρόσβεσης: Επίπονη, Μέτρια και Ελαφριά. Μετράει την ικανότητα αερόβιας άσκησης, τη μυϊκή δύναμη και μυϊκή αντοχή. Όλοι οι πυροσβέστες δασικών πυρκαγιών πρέπει να πληρούν τα ελάχιστα επίπεδα των απαιτήσεων φυσικής κατάστασης για το είδος των καθηκόντων που τους έχουν ανατεθεί. Αυτή η έμφαση στις δοκιμές (tests) στοχεύει στην προσωπική ασφάλεια και την υγεία, την ασφάλεια των συνεργατών και τη βελτίωση των λειτουργιών. Ο παρακάτω πίνακας παρέχει τα κριτήρια δοκιμών για την επίπονη, τη μέτρια και την ελαφρά εκτέλεση καθηκόντων:

Fitness Requirement	Test	Description
Arduous	Pack Test	3-mile hike with 45-pound pack in 45 min.
Moderate	Field Test	2-mile hike with 25-pound pack in 30 min.
Light	Walk Test	1-mile hike in 16 min.

Ομοίως στον Καναδά, για να γίνει κάποιος πυροσβέστης (Fire Ranger) θα πρέπει να περάσει τα κριτήρια της καναδικής Υπηρεσίας Αξιολόγησης υποψηφίων πυρόσβεσης, Canadian Physical Performance Exchange Standard for Type 1 Wild Fire Fighters (WFX-FIT). Η αξιολόγηση πρέπει να γίνεται κάθε χρόνο για να διατηρήσει την πιστοποίηση (<http://www.wfx-fit.ca/>). Στην Αυστραλία, τα κριτήρια φυσικής κατάστασης του υποψηφίου ελέγχονται με το Test Pack (PHT) (Philips et al. 2011, 2012). Αν και η ανάγκη για καλή φυσική κατάσταση αναγνωρίζεται επίσης στην Ευρώπη, τα κριτήρια καταλληλότητας δεν είναι τόσο αυστηρά. Ένας από τους λόγους είναι ότι υπάρχει γενικά προτίμηση σε μεθόδους πυρόσβεσης με τη χρήση νερού από πυροσβεστικά οχήματα που είναι λιγότερο απαιτητικές σε σύγκριση με την εργασία για ώρες με εργαλεία χειρός και το σκάψιμο στη γραμμή πυρκαγιάς.

Η καλή φυσική κατάσταση είναι απαραίτητη αλλά όχι επαρκής για την αποτελεσματική και ασφαλή πυρόσβεση. Η άριστη κατάρτιση είναι επίσης απαραίτητη. Η κατάρτιση αυτή έχει αναπτυχθεί πολύ σε χώρες επιρρεπείς στις μεγάλες φωτιά (ΗΠΑ, Καναδάς, Αυστραλία), οι οποίες αποτέλεσαν τη βάση για την ανάπτυξη παρόμοιων μαθημάτων και εκπαιδευτικού υλικού και σε άλλες χώρες. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι οι καιρικές συνθήκες, η καύσιμη ύλη και οι προσπάθειες πυρόσβεσης διαφέρουν μεταξύ των χωρών και το περιεχόμενο της εκπαίδευσης πρέπει να προσαρμοστεί αναλόγως. Μια εξαιρετική προσπάθεια για την τυποποίηση εκπαιδευτικού υλικού για τους πυροσβέστες στην Ευρώπη είναι η σειρά των εγχειριδίων που συντάχθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος EuroFire.

(http://www.fire.uni-freiburg.de/eurofire/en/EuroFire_Training_EF1_Safety.pdf).

Στη μεσογειακή Ευρώπη, παρά την προτίμηση σε πυροσβεστικά οχήματα που έχει αναφερθεί πιο πάνω, έχει καταστεί προφανές ότι τα πληρώματα εδάφους με εργαλεία χειρός είναι απαραίτητα για την καταστολή μιας πυρκαγιάς. Είναι εξαιρετικά χρήσιμα στην πυρόσβεση σε ψηλά δάση, ιδιαίτερα σε περιοχές με μεγάλο υψόμετρο, όπου υπάρχει σημαντική ποσότητα κλαδιών, στρώμης και φυτοχώματος στο έδαφος. Στην Ελλάδα τέτοια πληρώματα συνήθως αποστέλλονται σε πυρκαγιές που μεγαλώνουν σε μέγεθος και απαιτούν μια τελική προσπάθεια καταστολής κατά μήκος της περιμέτρου προκειμένου να επιτευχθεί πλήρης έλεγχος. Μία άλλη πολύ χρήσιμη λειτουργία αυτών των πληρωμάτων είναι η άμεση αποστολή τους με ελικόπτερο κοντά στο σημείο έναρξης των πυρκαγιών, ιδιαίτερα εκείνων που βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές. Τέτοια πληρώματα ελικοπτέρων (helicrows) οργανώθηκαν και χρησιμοποιήθηκαν με επιτυχία στην Ελλάδα στη δεκαετία του 1990 για την αρχική προσβολή των πυρκαγιών αλλά αργότερα εγκαταλείφθηκε η ιδέα (εικ. 5.6). Τα πληρώματα ελικοπτέρων είναι αρκετά κοινά στις ΗΠΑ και στον Καναδά όπου πυρκαγιές σε δύσβατες περιοχές άγριας φύσης, χωρίς δρόμους είναι αδύνατο να προσεγγιστούν με τα πόδια. Επίσης, στις ΗΠΑ και στη Ρωσία, υπάρχουν τα πληρώματα των “smokejumpers” που αποτελούνται από ιδιαίτερα εκπαιδευμένους πυροσβέστες οι οποίοι φθάνουν με αλεξίπτωτο κοντά στις πυρκαγιές σε απομακρυσμένες περιοχές για την αρχική προσβολή τους (εικ 5.7).



Εικόνα 5.6 Φωτογραφίες από την εκπαίδευση των πρώτων πληρωμάτων ελικοπτέρων (helicrews) στην Ελλάδα (Γ. Ξανθόπουλος)



Εικόνα 5.7 Smokejumpers αλεξιπρωτιστές προσγειώνονται και λαμβάνουν εναέρια υποστήριξη και εργασίες για τον έλεγχο της πυρκαγιάς (CNN, BBC, California smokejumpers internet site)

Εξοπλισμός πυρόσβεσης

Στον χώρο της δασικής πυρόσβεσης υπάρχει ένας αριθμός κοινού εξοπλισμού που χρησιμοποιείται στις περισσότερες χώρες για την επίγεια και εναέρια πυρόσβεση. Κάθε χώρα όμως επιλέγει τα συγκεκριμένα είδη εξοπλισμού σύμφωνα με τις ιδιαίτερες ανάγκες της και μερικές φορές δοκιμάζει νέες καινοτόμες προτάσεις από διάφορους κατασκευαστές που προσπαθούν να βελτιώσουν τα παραπάνω πρότυπα.

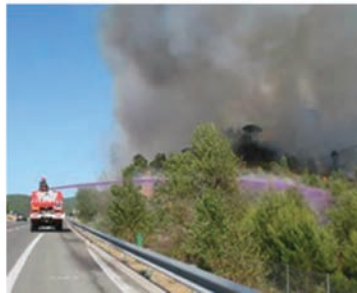




Εικόνα 5.8 Φωτογραφίες από διάφορα πυροσβεστικά οχήματα που εμφανίζουν διαφορές στη χωρητικότητα νερού και στην ευελιξία (Γ. Ξανθόπουλος)



Ο πιο βασικός εξοπλισμός αυτός του πυροσβεστικού οχήματος που μεταφέρει μία κυμαινόμενη ποσότητα νερού, έχει μια ισχυρή αντλία και εύκαμπτους σωλήνες που καθιστούν δυνατή στους πυροσβέστες την μεταφορά νερού κοντά στην περίμετρο



της φωτιά και τον ψεκασμό στις φλόγες. Η ποσότητα του νερού που μεταφέρεται από την αντλία, η χωρητικότητα σε προσωπικό, η ικανότητα να κινείται εκτός δρόμου, η απόδοση της αντλίας, είναι μερικά από τα χαρακτηριστικά που διαφοροποιούν το ένα πυροσβεστικό όχημα από το άλλο. Μερικά παραδείγματα πυροσβεστικών οχημάτων φαίνονται στην εικόνα 5.8.

Ένα μικρότερο πυροσβεστικό όχημα με χωρητικότητα μέχρι 2,5 τόνων νερού είναι προφανώς πιο ευέλικτο από ένα μεγάλο όχημα 12 τόνων που χρησιμοποιείται κυρίως για την καταπολέμηση αστικών και βιομηχανικών πυρκαγιών και έχει περιορισμένες δυνατότητες να μετακινηθεί έξω από την ασφάλτο. Συνεπώς κάθε Οργανισμός πρέπει να έχει ένα συνδυασμό πυροσβεστικών οχημάτων προσαρμοσμένο στις ανάγκες του και ο Υπεύθυνος αποστολής θα πρέπει να λαμβάνει γρήγορες αποφάσεις για την αποστολή του καλύτερου δυνατού συνδυασμού με βάση τα διαθέσιμα πυροσβεστικά οχήματα.

Ο Υπεύθυνος αποστολής μπορεί επίσης να ειδοποιήσει εγκαίρως και αν χρειαστεί να αποστείλει και άλλο προσωπικό και εξοπλισμό όπως μπουλντό-





ζες, γκρέιντερ, φορητές δεξαμενές και αντλίες, κ.λπ. Αυτά μπορούν να προσφέρουν τις βέλτιστες λύσεις σε ορισμένες περιπτώσεις, αλλά συχνά δεν είναι άμεσα διαθέσιμα για αυτό είναι απαραίτητη η καλή συνεργασία μεταξύ του επί τόπου Συντονιστή πυρόσβεσης και του Υπεύθυνου αποστολής.

Εναέρια μέσα πυρόσβεσης

Εδώ περιλαμβάνονται κυρίως τα πυροσβεστικά αεροπλάνα και ελικόπτερα τα οποία επίσης διαφοροποιούνται σε μέγεθος, χωρητικότητα και χαρακτηριστικά. Δεδομένου ότι είναι πολύ δαπανηρό για μια χώρα να τα αγοράσει και να τα λειτουργήσει ή να τα μισθώσει από ιδιωτικές εταιρείες, οι αποφάσεις για την επιλογή, οι όροι συμβολαίου μίσθωσης και οι κανόνες για την αποστολή και τη δέσμευσή τους πρέπει να γίνονται πολύ προσεκτικά.



Εικόνα 5.9 Ελικόπτερα που παίρνουν νερό από την πισίνα, το ποτάμι, τη θάλασσα και από μια δεξαμενή νερού (Γ. Ξανθόπουλος)

Κάθε ένα από αυτά τα μέσα έχει συγκεκριμένα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα. Η δυνατότητα αναπλήρωσης του νερού των ελικοπτέρων από κάθε σχεδόν ανοικτή δεξαμενή νερού είναι ασύγκριτη (εικ. 5.9). Αν μια τέτοια πηγή είναι διαθέσιμη κοντά στην πυρκαγιά η αποτελεσματικότητα των ελικοπτέρων γίνεται πολύ υψηλή. Τα αμφίβια αεροσκάφη μπορούν να πάρουν νερό μόνο από τη θάλασσα ή από μεγάλες λίμνες αλλά μπορούν να ταξιδέψουν πιο γρήγορα στην περίπτωση μιας πυρκαγιάς (εικ. 5.10).





Εικόνα 5.10 Βομβαρδιστικά αμφίβια αεροσκάφη παίρνουν νερό από λίμνη ή τη θάλασσα (Γ. Ξανθόπουλος)



Εικόνα 5.11 Εναέρια μέσα πυρόσβεσης σε δράση στην Ελλάδα (Γ. Ξανθόπουλος)

Το όλο θέμα της επιλογής ενός εναέριου μέσου στη θέση κάποιου άλλου μέσου είναι πολύ περίπλοκο και θα πρέπει να λαμβάνεται μετά από προσεκτική εξέταση όλων των πτυχών μιας τέτοιας απόφασης. Ωστόσο το πώς χρησιμοποιούνται αυτά τα μέσα είναι ακόμα πιο σημαντικό (εικ. 5.11). Για παράδειγμα στα πρώτα χρόνια της χρήσης των εναέριων μέσων στην Ελλάδα (1970-1980) θεωρήθηκε σπατάλη να στέλνονται στις πυρκαγιές εάν δεν ήταν μεγάλες πυρκαγιές ώστε να «αξίζει τον κόπο». Έτσι τα εδαφικά μέσα πυρόσβεσης παρέμειναν χωρίς εναέρια υποστήριξη ακόμα και όταν οι συνθήκες ήταν προφανώς πολύ δύσκολες από την πρώτη κιόλας στιγμή. Εκείνη την εποχή δεν υπήρχε καθημερινή πρόβλεψη κινδύνου πυρκαγιάς στη χώρα. Από την άλλη πλευρά τα τελευταία δεκαπέντε χρόνια η εξάρτηση από τα εναέρια μέσα πυρόσβεσης για την υποστήριξη της αρχικής προσβολής μίας πυρκα-





γιάς έγινε πολύ μεγάλη. Ως αποτέλεσμα το κόστος των εναέριων πυροσβεστικών μέσων να αυξηθεί απότομα και τα πληρώματα εδάφους σχετικά να εφησυχάζουν αναμένοντας ότι τα εναέρια μέσα θα κάνουν την κύρια εργασία. Όταν στην πολύ δύσκολη περίοδο των πυρκαγιών του 2007 δεν υπήρχαν διαθέσιμα αρκετά εναέρια μέσα για να αντιμετωπιστούν όλες οι αρχικές πυρκαγιές, αυτές οι πυρκαγιές «δραπέτευσαν» της αρχική προσβολής και κήκαν τεράστιες εκτάσεις (Ξανθόπουλος 2007).

Διοίκηση και έλεγχος

Το τελευταίο ζήτημα που πρέπει να αντιμετωπιστεί όσον αφορά στην ανταπόκριση σε μια δασική πυρκαγιά είναι η ανάγκη να έχουμε ένα πολύ καλό, καλά εκπαιδευμένο και έμπειρο, Αξιωματικό επικεφαλής των πυροσβεστών. Η εκπαίδευση περιλαμβάνει πολλές πτυχές της πυρκαγιάς, συμπεριλαμβανομένων των καιρικών συνθηκών κατά τη διάρκεια της πυρκαγιάς, τη συμπεριφορά της πυρκαγιάς, τις τακτικές πυρόσβεσης, πυρασφάλειας, αλλά και την απόκτηση δεξιοτήτων στην επικοινωνία, την ηγεσία, κα. Η θεωρητική κατάρτιση πρέπει πάντα να ακολουθείται από σταδιακά συσσωρευμένη πρακτική εμπειρία. Σε έναν άπειρο Αξιωματικό ακόμη και με τα καλύτερα διαπιστευτήρια κατάρτισης, δεν μπορεί του ανατεθεί η καταστολή μιας πολύ μεγάλης πυρκαγιάς.

Ένα εξίσου σημαντικό σημείο είναι ότι ένας καλός Κυβερνήτης μπορεί να είναι επαρκής για το συντονισμό της αρχικής προσβολής, αλλά όταν μια πυρκαγιά αρχίζει να αυξάνεται και να γίνεται πολύ μεγάλη η συνολική οργάνωση πρέπει να έχει προβλέψει μια διαδικασία για την παροχή υποστήριξης από την σύνταξη μιας άλλης ομάδας Αξιωματικών που μπορεί να αναλάβει ορισμένα από τα καθήκοντα. Για παράδειγμα, να είναι ενήμεροι για τις τρέχουσες καιρικές συνθήκες, να εντοπίζουν τη θέση του μετώπου της φωτιάς κάνοντας πρόβλεψη για τις επόμενες ώρες, να έχουν τη μέριμνα των θεμάτων ασφάλειας, την επίλυση των προβλημάτων εφοδιασμού, κλπ, όλες είναι πολύ χρονοβόρες εργασίες που δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί σωστά από ένα μόνο άτομο. Η δημιουργία μιας δομής διοίκησης και ελέγχου γίνεται μερικές φορές για συγκεκριμένη περίπτωση. Παρόλο αυτά είναι καλύτερα όταν υπάρχει μια τυποποιημένη μέθοδος που θα χρησιμοποιηθεί για την επίτευξη σταθερών αποτελεσμάτων. Το Σύστημα Διοίκησης Συμβάντων «Incident Command System» (ICS) που έχει αναπτυχθεί στις ΗΠΑ και τώρα χρησιμοποιείται επίσης στον Καναδά, το Μεξικό, την Αυστραλία, τη Νέα Ζηλανδία και άλλες χώρες, είναι μια δοκιμασμένη και αποδεδειγμένη μέθοδος που μπορεί να βοηθήσει στην αντιμετώπιση αυτού του ζητήματος. Εκτός από την αποτελεσματικότητά της διευκολύνει επίσης την ανταλλαγή των πυροσβεστικών πόρων μεταξύ των χωρών σε περίπτωση ανάγκης, όπως έχει συμβεί κατά επανάληψη μεταξύ των προαναφερόμενων χωρών τα τελευταία 15 χρόνια.

Το Σύστημα ICS είναι μια τυποποιημένη έννοια της επί τόπου διαχείρισης συμβάντων και έχει σχεδιαστεί ειδικά για να επιτρέψει στους υπεύθυνους ανταπόκρισης να υιοθετήσουν μια ολοκληρωμένη οργανωτική δομή που να



αντιστοιχεί στην πολυπλοκότητα και στις απαιτήσεις κάθε μεμονωμένου περιστατικού ή πολλαπλών περιστατικών χωρίς να παρεμποδίζονται από δικαιοδοτικά όρια (https://www.osha.gov/SLTC/eTools/ICS/what_is_ics.html). Είναι σημαντικό να σημειωθεί ότι σήμερα μετά την ανάπτυξη του Συστήματος για τη διαχείριση της πυρκαγιάς, έχει εγκριθεί για τη διαχείριση όλων των τύπων των συμβάντων (σχήμα 5.12).



Σχήμα 5.12. Δομή Συστήματος Διοίκησης Συμβάντων (από ICS)



6. Ανάκαμψη

Όσο μία δασική πυρκαγιά μεγαλώνει προκαλεί ζημιές. Αυτές οι ζημιές ποικίλουν από πολύ ελαφριές έως πολύ βαριές και μπορεί να περιλαμβάνουν οικολογικές ζημιές, απώλεια δασικών αγαθών (ξυλώδη και μη ξυλώδη δασικά προϊόντα, εμπορεύσιμα και μη εμπορεύσιμα προϊόντα), ζημιές στις υποδομές, την απώλεια ιδιοκτησίας και στη χειρότερη περίπτωση ακόμα και απώλεια ζώων. Όταν οι πυρκαγιές γίνονται πραγματικά πολύ μεγάλες και καίνε ένα σημαντικό τμήμα μιας περιοχής, τα οικονομικά προβλήματα επιδεινώνονται και σοβαρά κοινωνικά προβλήματα εμφανίζονται μεταξύ των ανθρώπων στην περιοχή.

Αρωγή στους ανθρώπους

Μικρού ή μεσαίου μεγέθους πυρκαγιές που επηρεάζουν τη δασική βλάστηση γενικά προκαλούν αναστάτωση στους ανθρώπους της περιοχής, ιδιαίτερα όταν καίγονται δάση με ιδιαίτερη ιστορική, αισθητική ή ψυχαγωγική αξία. Κατά κανόνα το πρόβλημα δεν είναι έντονο και δεν επηρεάζονται άμεσα οι ζωές των ανθρώπων οι οποίοι συνήθως αρχίζουν και αποδέχονται το νέο τοπίο, ειδικά δεδομένου ότι ξεκινά εκ νέου το πράσινο και η ανάκαμψη τα επόμενα χρόνια. Όμως η κατάσταση είναι πιο δύσκολη όταν οι πυρκαγιές επεκταθούν και προκληθούν εκτεταμένες ζημιές στη γεωργία, στα χωράφια με σιτάρι έως τους ελαιώνες που σε αυτές προστίθενται και οι καμένες δασικές εκτάσεις. Αυτό συνήθως αντιμετωπίζεται με τις αγροτικές αποζημιώσεις. Στην Ευρώπη αντιμετωπίζεται συνήθως με πόρους της Ευρωπαϊκής Επιτροπής που προορίζονται για το σκοπό αυτό. Η διαδικασία αρχίζει με δήλωση από τις Κρατικές Αρχές της χώρας της πληγείσας περιοχής ως περιοχή καταστροφής.



Εικόνα 6.1 Οι εθελοντές και ο στρατός διανέμουν τρόφιμα και νερό στους πληγέντες από τις πυρκαγιές στο Νομό Ηλείας το 2007 (Γ. Ξανθόπουλος)

Όταν η καταστροφή είναι χειρότερη και επηρεάζει άμεσα τα χωριά και άλλους οικισμούς οι ανάγκες για ανταπόκριση είναι πολύ πιο σημαντικές. Κατά τη διάρκεια μίας πυρκαγιάς οι άνθρωποι συνιστάται να εκκενώσουν την περιοχή. Μερικές φορές επιστρέφοντας συμβαίνει να βρουν τα σπίτια τους κατεστραμμένα, με αποτέλεσμα ολόκληρες οικογένειες να μείνουν άστεγες.



Πρόκειται για καταστάσεις που φυσικό είναι να επηρεάσουν ακόμα και τους μη άμεσα εμπλεκόμενους (π.χ διερχόμενους τουρίστες). Ειδικά αν υπάρχει απώλεια ανθρώπινης ζωής, οι άνθρωποι περνούν ένα ισχυρό σοκ. Ψυχολογική υποστήριξη, σαφείς οδηγίες για το τι να κάνουν και πού να πάνε(συμπεριλαμβανομένης της διανομής τροφίμων και νερού (εικ.6.1), την προσωρινή εγκατάστασή τους σε ένα ξενοδοχείο ή σε ένα στρατόπεδο που δημιουργείται για τη συγκεκριμένη περίπτωση (εικ. 6.2) και μια μικρή οικονομική ανακούφιση είναι μεταξύ των κύριων μέτρων τα οποία οφείλει να προετοιμάσει το κράτος και να προσφέρει στους πληγέντες. Για παράδειγμα αμέσως μετά τις μέγα-πυρκαγιές στις 24 - 27 Αυγούστου του 2007 στο Νομό Ηλείας στην Πελοπόννησο κατά τις οποίες κάηκε το 44% της περιοχής του Νομού (Μηλιαρέσης, 2008), η Κυβέρνηση ανακοίνωσε ειδικά μέτρα ανακούφισης. Τα μέτρα αυτά περιελάμβαναν την καταβολή του ποσού των 3.000 € σε κάθε πληγέντα για την κάλυψη των άμεσων αναγκών του, το ποσό των 10.000 € για εκείνους των οποίων τα σπίτια τους υπέστησαν ζημιές (για επισκευές και αντικατάσταση επίπλων και συσκευών), την αναβολή της πληρωμής φόρων για έξι μήνες, κλπ (http://www.minpress.gr/minpress/index/other_pages-1/information_metra_gia_pligentes.htm).



Εικόνα 6.2 Ένα ad-hoc στρατόπεδο των προκατασκευασμένων τύπου «container» σπιτιών που είχαν κατασκευαστεί για τους κατοίκους των περισσότερο πληγέντων χωριών στην Ηλεία (Γ. Ξανθόπουλος)

Δεδομένου ότι τα μέτρα και ο τρόπος με τον οποίο έπρεπε να εφαρμοστούν δεν είχαν σαφώς προβλεφτεί και καθοριστεί από έναν εκ των προτέρων σχεδιασμό, μια σειρά από αποκλίσεις συνέβησαν όταν επιχειρήθηκε η εφαρμογή τους. Επιπλέον το ταμείο που δημιουργήθηκε για τη συγκέντρωση χρημάτων μέσω δωρεών από όλο τον κόσμο, με σκοπό την ανοικοδόμηση



των κατεστραμμένων χωριών και των υποδομών, δεν αξιοποιήθηκε αποτελεσματικά μέσα στα πρώτα 2-3 χρόνια, τότε που η υποστήριξη ήταν πιο αναγκαία. Καθώς δεν είχε αντιμετωπιστεί προηγούμενα τέτοια περίπτωση, γραφειοκρατικά εμπόδια και αναποφασιστικότητα προκάλεσαν σοβαρές καθυστερήσεις, με τελικά λίγα αναγνωρίσιμα αποτελέσματα. Η προσπάθεια να αποφευχθεί η φυγή των ανθρώπων προς τις μεγάλες πόλεις και να επιτευχθεί η ανοικοδόμηση της πληγείσας οικονομίας, απέτυχαν (Parageorgiou et al. 2013). Μια αξιοσημείωτη εξαίρεση ήταν η ανακατασκευή των δύο περισσότερο πληγέντων χωριών, της Μακίστου και της Αρτέμιδος, στα οποία υπήρξαν πολλά ανθρώπινα θύματα (Xanthopoulos et al. 2009) παράλληλα με την καταστροφή πολλών σπιτιών. Ειδικοί Χορηγοί, όπως η Κυπριακή Δημοκρατία, μια διεθνώς γνωστή ελληνική εταιρεία και μια εύπορη ελληνική οικογένεια επιχειρηματιών, ανέλαβαν την ανοικοδόμηση καθενός χωριού. Υλοποίησαν σε σχετικά σύντομο χρονικό διάστημα και αποτελεσματικά το έργο, προσφέροντας πραγματική ανακούφιση στους κατοίκους (εικ. 6.3).

Δυσκολίες και ανεπάρκειες συχνά εκδηλώνονται όταν οι δημόσιες Αρχές προσπαθούν να χειριστούν την αποκατάσταση μετά την καταστροφή και ταυτόχρονα τη θέληση πολλών οργανώσεων και χορηγών να συμμετάσχουν άμεσα στη διαδικασία προκειμένου να επιτευχθούν τα καλύτερα δυνατά αποτελέσματα. Αυτές οι δυσκολίες έχουν επισημανθεί σε πρόσφατες Διεθνείς Διασκέψεις που έχουν επικεντρωθεί στην ανάκαμψη μετά από μεγάλες καταστροφές και εν όψει των αυξανόμενων οικονομικών απωλειών από φυσικές καταστροφές. Ένα τέτοιο παράδειγμα είναι το 2^ο Παγκόσμιο Συνέδριο Ανασυγκρότησης «Ανθεκτική Ανάκαμψη: Απαραίτητη για την αειφορική ανάπτυξη» με Διοργανωτές το Παγκόσμιο Ταμείο για τη Μείωση των Καταστροφών και την Αποκατάσταση (GOFER) και την Παγκόσμια Τράπεζα σε συνεργασία με την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) και το Πρόγραμμα Ανάπτυξης των Ηνωμένων Εθνών (UNDO), όπου έγινε το Σεπτέμβριο του 2014, στην Washington DC, ΗΠΑ (Ξανθόπουλος 2015).



Εικόνα 6.3 Ανοικοδόμηση από τους χορηγούς των κατεστραμμένων κτιρίων από πυρκαγιά στην Ηλεία (Ιανουάριος 2008) και ένα μνημείο ως αναγνώριση της προσφοράς τους (2015) (Γ. Ξανθόπουλος)





Μεταπυρική αποκατάσταση και αναμόρφωση

Αποκατάσταση είναι η «διαδικασία της παροχής βοήθειας για την ανάκτηση ενός οικοσυστήματος που έχει υποβαθμιστεί, ζημιωθεί ή καταστραφεί». Ο ορισμός αυτός ισχύει για τα αυτόχθονα δασικά οικοσυστήματα που έχουν υποβαθμιστεί ή καταστραφεί. Η αποκατάσταση στοχεύει στο να επιστρέψει ένα οικοσύστημα στην ιστορική του κατάσταση, αν και αυτή η κατάσταση ως σημείο αναφοράς είναι συχνά δύσκολο να προσδιοριστεί σε ένα μεσογειακό πλαίσιο όπου τα τοπία έχουν διαμορφωθεί από την ανθρώπινη δραστηριότητα εδώ και χιλιάδες χρόνια. Ωστόσο στην περίπτωση διαχείρισης των καμένων περιοχών στους στόχους μας μπορεί να μην περιλαμβάνεται καθόλου η αποκατάσταση, ιδίως εάν στόχος μας είναι να αλλάξουμε τον τύπο οικοσυστήματος που κάηκε (π.χ. επειδή δεν είχε καμία αξία διατήρησης, ή αν έχουμε την πρόθεση να μειώσουμε το φορτίο καύσιμης ύλης σε μια συγκεκριμένη θέση ανεξάρτητα από την προηγούμενη κάλυψη γης). Η **αναμόρφωση** μαζί με την αποκατάσταση εστιάζουν στα ιστορικά ή προϋπάρχοντα οικοσυστήματα ως σημείο αναφοράς αλλά οι δύο δραστηριότητες διαφέρουν ως προς τους στόχους και τις στρατηγικές τους. Η αναμόρφωση, τονίζει τις διαδικασίες αποκατάστασης του οικοσυστήματος, της παραγωγικότητας και των υπηρεσιών του, αλλά όχι κατ' ανάγκη την επανεγκαθίδρυση της προϋπάρχουσας βιοτικής ακεραιότητας όσον αφορά στη σύνθεση των ειδών και τη δομή της κοινότητας (Moreira et al. 2012).

Η ενεργητική αποκατάσταση χρησιμοποιεί διάφορες τεχνικές συμπεριλαμβανομένων τη δημιουργία φυτειών και την άμεση σπορά. Αυτά είναι σχετικά ακριβά μέσα αποκατάστασης καθώς απαιτούν προετοιμασία του χώρου, εξοπλισμό, ανθρώπινο δυναμικό, σπορόφυτα από φυτώρια, μεταφορά στην περιοχή, λιπάσματα, προστατευτικά δέντρων, κα (π.χ. Moreira et al. 2009).

Η έμμεση αποκατάσταση περιλαμβάνει τη χρήση της φυσικής αναγέννησης και μπορεί να είναι είτε παθητική είτε παρεμβατική. Η παθητική αποκατάσταση βασίζεται στην προστασία της περιοχής από περαιτέρω διαταραχές ενώ αφήνεται μόνη της για να συνεχιστεί το οικολογικό έργο διαδοχής (Lamb και Gilmour 2003). Στις καμένες περιοχές η αναγέννηση μπορεί να προκύψει κυρίως από σπόρους (π.χ. Pausas et al., 2004) και από την αναβλάστηση καμένων δέντρων και θάμνων (Paula et al., 2009). Ειδικότερα τα δέντρα τα οποία αναβλασταίνουν από τη ρίζα έχουν σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τα σπορόφυτα ή τα φυτεμένα δέντρα επειδή έχουν ένα καθιερωμένο ριζικό σύστημα το οποίο μπορεί να προσδώσει μεγαλύτερες πιθανότητες επιβίωσης και καλύτερης ανάπτυξης (π.χ. Moreira et al., 2009).

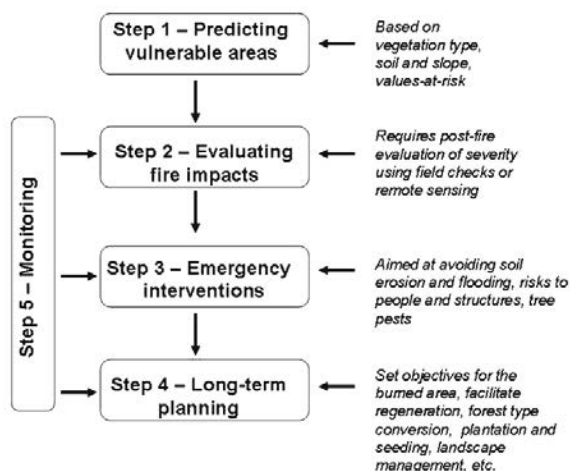
Τα μεσογειακού τύπου οικοσυστήματα είναι ιδιαίτερα ανθεκτικά στη φωτιά όταν κυριαρχούνται από θάμνους και δένδρα τα οποία έχουν την ικανότητα να αναβλασταίνουν ή να παράγουν σπορόφυτα μετά την πυρκαγιά. Έτσι αυτά είναι τα είδη που θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν σε μια αποκατάσταση μετά από πυρκαγιά, κυρίως βοηθώντας τη φυσική αναγέννησή τους και με αποτέλεσμα τις λιγότερο δαπανηρές επεμβάσεις και με υψηλότερο ποσοστό αποκατάστασης της βλάστησης (Moreira και Vallejo 2009). Η Τεχνητή



αναγέννηση μπορεί να επιλεγθεί όταν συνδράμουν λόγοι όπως η μεγάλη προβολή της καμένης έκτασης και η ισχυρή δημόσια πίεση (Μελισσάρης και Ξανθόπουλος, 2005) ή όταν υπάρχουν άλλες ειδικές προθεσμίες/περιπτώσεις όπως στην περίπτωση της Τελετής Αφής της Ολυμπιακής Φλόγας για τους Ολυμπιακούς Αγώνες του Πεκίνου το Μάρτιο του 2008, μόλις επτά μήνες μετά την καταστροφή από πυρκαγιά του αρχαιολογικού χώρου της Ολυμπίας στην Πελοπόννησο (Lyrintzis et al. 2010).

Πώς θα γίνει η αποκατάσταση;

Όπως περιγράφεται παραπάνω στην περιοχή της Μεσογείου τις περισσότερες φορές το καλύτερο πράγμα που πρέπει να κάνουμε μετά από μια δασική πυρκαγιά είναι να μην κάνουμε τίποτα, εκτός από το να προστατεύσουμε την καμένη περιοχή από την αλλαγή χρήσης γης και από τη βόσκηση για μερικά χρόνια (Karetsos et al. 2012). Για να αποφασιστεί εάν και σε τι απαιτείται παρέμβαση, ο Διαχειριστής πρέπει να λάβει υπόψη το είδος του οικοσυστήματος και τις ιδιότητές του, να εκτιμήσει την σφοδρότητα της καύσης και των αποτελεσμάτων της (π.χ. δημιουργία ενός υδρόφοβου στρώματος στο έδαφος) και βάσει αυτών να προβλέψει τις αναμενόμενες αντιδράσεις των οικοσυστημάτων. Σύμφωνα με αυτές θα πρέπει να αποφασίσει εάν χρειάζεται παρέμβαση και αν ναι ποιοι πρέπει να είναι οι στόχοι για την αποκατάσταση της καμένης έκτασης. Οι στόχοι αυτοί μπορεί να περιλαμβάνουν την πρόληψη της διάβρωσης του εδάφους, τη ρύθμιση της απορροής, την αύξηση της παραγωγικότητας των δασών, τη διατήρηση της βιοποικιλότητας, την αποθήκευση διοξειδίου του άνθρακα, την ενίσχυση της αξίας του τοπίου και τη μείωση της επικινδυνότητας των δασικών πυρκαγιών. Οι Moreira et al. 2012, έχουν προτείνει το παρακάτω πλαίσιο σχεδιασμού της διαχείρισης και αποκατάστασης των καμένων περιοχών μετά την πυρκαγιά όπως φαίνεται στο σχήμα 6.4.



Σχήμα 6.4 Πλαίσιο σχεδιασμού διαχείρισης και αποκατάστασης καμένης περιοχής μετά από πυρκαγιά (από Moreira et al. 2012)



Παρεμβάσεις έκτακτης ανάγκης

Οι πιο συχνές παρεμβάσεις μετά από σημαντικές πυρκαγιές έχουν ως στόχο να σταθεροποιήσουν την κατάσταση στην πληγείσα περιοχή και να αποτρέψουν διεργασίες υποβάθμισης της αλλά και να ελαχιστοποιήσουν τους κίνδυνους για τους ανθρώπους. Μπορούν να θεωρηθούν ως «πρώτες βοήθειες» αποκατάστασης (Robichaud et al., 2000) και έχουν ως στόχο να μειώσουν την πιθανότητα διάβρωσης του εδάφους και την απορροή του νερού (εικόνες 6.5, 6.6, 6.7, 6.8, Γ. Ξανθόπουλος). Μέσω αυτών των παρεμβάσεων ο κίνδυνος των πλημμυρών κατάντη μπορεί να μειωθεί σημαντικά.



Εικόνα 6.5 Σωροί κλαδιών κατά μήκος των ισοϋψών καμπυλών και ένα ξυλόφραγμα από κορμούς δέντρων σε μια χαράδρα, χτισμένα μέσα στο δάσος-πάρκο της Θεσσαλονίκης, μετά την πυρκαγιά του Ιουλίου 1997



Εικόνα 6.6 Εμπόδια από κορμούς δέντρων στις πλαγιές κατά μήκος των ισοϋψών και 2 φράγματα αναχαίτισης, που κατασκευάστηκαν σε μια ρεματιά μετά τη φωτιά στις 22 Ιουλίου 1998 στο βουνό του Υμηττού. Ο Καρέας βρίσκεται κατάντη της καμένης περιοχής. Ο κύριος στόχος αποκατάστασης ήταν η πρόληψη της διάβρωσης του εδάφους και η προστασία από τις πλημμύρες (Google Earth image, 2001)



Εικόνα 6.7 Λεπτομέρεια από τα εμπόδια κορμών που κατασκευάστηκαν αμέσως μετά την πυρκαγιά του Καρέα (σχήμα 6)



Εικόνα 6.8 Η περιοχή των σχημάτων 6 και 7 κοντά στον Καρέα, φωτογραφήθηκε τον Απρίλιο του 2005 και δείχνει την πρόοδο της αναγέννησης. Θα καεί και πάλι στις 17 Ιούλιου του 2015





Οι παρεμβάσεις θα πρέπει να λάβουν χώρα εντός των πρώτων μηνών μετά την πυρκαγιά και κατά προτίμηση στην περιοχή της Μεσογείου πριν τις πρώτες βροχές του φθινοπώρου. Ένας άλλος κίνδυνος που πρέπει επίσης να αντιμετωπιστεί άμεσα είναι ο κίνδυνος από τα καμένα δέντρα που παραμένουν όρθια. Τα δέντρα αυτά έχουν αποδυναμωθεί από την πυρκαγιά και μπορεί να πέσουν χωρίς προειδοποίηση ανά πάσα στιγμή. Συνεπώς τα νεκρά δέντρα που στέκονται κοντά σε δρόμους, σε μονοπάτια και κοντά σε σπίτια πρέπει να κοπούν με επιπλέον φροντίδα το συντομότερο δυνατό. Υπάρχουν ειδικοί μέθοδοι για την πρόβλεψη αν ένα μερικώς κατεστραμμένο δέντρο θα επιβιώσει ή όχι και αν θα πρέπει να απομακρυνθεί (Karetsos et al. 2012). Αυτό το μέτρο έκτακτης ανάγκης για συγκεκριμένα δέντρα είναι ανεξάρτητο από την ανάγκη προσεκτικής αξιολόγησης των επιλογών για την τύχη όλων των όρθιων καμένων δέντρων, όπου πρέπει να χρησιμοποιηθεί ένα πλήθος κριτηρίων (Xanthopoulos et al. 2007).

Ένα παράδειγμα όλων των παραπάνω είναι η πυρκαγιά των 6.200 εκτάρων στις 21 Ιουλίου 1995 κατά την οποία κάηκε το δάσος *Pinus halepensis* στο βουνό της Πεντέλης κοντά στην Αθήνα (Ξανθόπουλος, 2002). Η μελέτη αποκατάστασης που εκπονήθηκε από τη Δασική Υπηρεσία εκτίμησε σοβαρό κίνδυνο πλημμύρας για τις πόλεις της Νέας Μάκρης και της Ραφήνας που βρίσκονται κατάντη της καμένης περιοχής. Η μελέτη καθορίζει τις άμεσες εργασίες σταθεροποίησης του εδάφους κατά μήκος των πρानών, με τη μορφή εμπόδιων από κορμούς δέντρων που πρέπει να κατασκευαστούν κατά μήκος των ισοϋψών, αξιοποιώντας τους κορμούς των νεκρών πεύκων που στέκονταν όρθιοι (εικ. 6.9). Επιπλέον φράγματα αναχαίτισης οπλισμένου σκυροδέματος και φράγματα από κορμούς ξύλων (check-dams) κατασκευάστηκαν στις ρεματιές που οδηγούσαν το νερό στις δύο περιοχές (εικ. 6.10, 6.11). Η ολοκλήρωση αυτών των έργων πριν από την έναρξη των έντονων βροχόπτωσης του χειμώνα βοήθησε να αποφευχθούν οι πλημμύρες και οι ζημιές. Σε αντίθετη περίπτωση μια σοβαρή πυρκαγιά που έκαψε ένα μεγάλο μέρος της χερσονήσου της Κασσάνδρας στη Χαλκιδική τον Αύγουστο του 2006, ακολουθήθηκε από μια ισχυρή καταιγίδα τον ίδιο μήνα του 2006. Το αποτέλεσμα ήταν μεγάλες πλημμύρες που προκάλεσαν σημαντικές ζημιές (εικ. 6.12).





Εικόνα 6.9 Κορμοδέματα τα οποία κατασκευάστηκαν μέσα σε 3 μήνες από την πυρκαγιά της 21ης Ιουλίου 1995, στην πλαγιά Αγίου Πέτρου, ανάντη από την περιοχή της Νέας Μάκρης στο βουνό Πεντέλη (Γ. Ξανθόπουλος)



Εικόνα 6.10 Ένα ξυλόφραγμα αναχαίτισης που κατασκευάστηκε από κορμούς δέντρων σε μια ρεματιά στο βουνό της Πεντέλης, εντός 3 μηνών μετά την πυρκαγιά του 1995 (Γ. Ξανθόπουλος)



Εικόνα 6.11 Μια σειρά φραγμάτων αναχαίτισης από σκυρόδεμα χτισμένα ανάντη της περιοχής της Νέας Μάκρης, λίγους μήνες μετά την πυρκαγιά της Πεντέλης 1995 (Google Earth εικόνα 2004)



Εικόνα 6.12 Στάχτες και λάσπη που έχουν αποστραγγιστεί στη χερσόνησο της Κασσάνδρας στη Χαλκιδική όταν μια καταιγίδα, στις 28/8/2006, έπληξε την περιοχή που είχε καεί μια εβδομάδα νωρίτερα (21 με 28 Αυγούστου 2006) (Καθημερινή)



Μερικές βασικές αρχές αποκατάστασης μετά την πυρκαγιά (Moreira et al. 2012)

- Η αποκατάσταση μίας καμένης έκτασης δεν περιλαμβάνει μόνο τις αναδασώσεις. Οι προσεγγίσεις διαχείρισης της περιοχής μετά την πυρκαγιά και οι τεχνικές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι αρκετά μεταβαλλόμενες και εξαρτώνται (1) από την ικανότητά μας να προβλέψουμε πώς τα οικοσυστήματα που έχουν επηρεαστεί θα αντιδράσουν στη φωτιά και (2) τον καθορισμό των στόχων διαχείρισης για την καμένη περιοχή.
- Οι στόχοι διαχείρισης για μια καμένη περιοχή είναι κυρίως τοπικοί και μπορεί να είναι αρκετά μεταβαλλόμενοι από τόπο σε τόπο, ανάλογα με τη σοβαρότητα των επιπτώσεων, το γεωγραφικό, το κλιματικό, το κοινωνικό-οικονομικό και πολιτισμικό πλαίσιο. Αλλά οι βασικές προτεραιότητες θα πρέπει να είναι πάντα η διατήρηση του εδάφους και οι υδάτινοι πόροι.
- Τα οικοσυστήματα που κυριαρχούνται από θάμνους και δένδρα που έχουν την ικανότητα να αναβλαστάνουν ή να παράγουν σπορόφυτα μετά την πυρκαγιά είναι συνήθως εξαιρετικά ανθεκτικά στη φωτιά. Αυτά τα είδη θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν στην περίπτωση μεταπυρρικής αποκατάστασης κυρίως ενισχύοντας τη φυσική αναγέννηση που θα μπορούσε να οδηγήσει σε λιγότερο δαπανηρές παρεμβάσεις και υψηλότερο ποσοστό επιτυχίας ανάκτησης της βλάστησης.
- Η μη εξισορροπημένη διαχείριση των πυρκαγιών που ασκείται στην Ευρώπη, με διάθεση πάρα πολλών πόρων στην προκαταστολή και στις ενέργειες καταστολής μίας πυρκαγιάς σε σύγκριση με τα λιγοστά μέτρα διαχείρισης της καύσιμης ύλης, πρέπει να αλλάξει σε μια διαχείριση με μεγαλύτερη έμφαση στην καύσιμη ύλη. Η υιοθέτηση ορθών πρακτικών μεταπυρρικής διαχείρισης είναι το πρώτο βήμα για την επαρκή διαχείριση της καύσιμης ύλης ώστε να μειωθούν οι ζημιές που προκαλούνται από μεταγενέστερες πυρκαγιές.





7. Μελέτη περίπτωσης σχετικά με τις Δασικές Πυρκαγιές

7.1 Μελέτες περίπτωσης στην Ελλάδα

7.1.1 Η ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΙΚΗ ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΠΥΡΚΑΓΙΩΝ ΤΟΥ 2007 ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ: ΚΑΤΑΡΡΙΠΤΟΝΤΑΣ ΟΛΑ ΤΑ ΠΡΟΗΓΟΥΜΕΝΑ ΡΕΚΟΡ

Η Ελλάδα είναι μια νότια ευρωπαϊκή χώρα με μεσογειακό κλίμα και βλάστηση που είναι τυπικά μεσογειακή σε όλα, με εξαίρεση την ύπαρξη βουνών μεγάλου υψομέτρου. Όπως θα περίμενε κανείς οι δασικές πυρκαγιές είναι ένα πρόβλημα που παρουσιάζεται κάθε καλοκαίρι όπως και σε όλες τις υπόλοιπες χώρες με μεσογειακό κλίμα σε όλον τον κόσμο. Το πρόβλημα έχει επιδεινωθεί από τα μέσα της δεκαετίας του 1970 παρά τις έντονες προσπάθειες για την ενίσχυση της πυρόσβεσης ιδίως κατά την τελευταία δεκαετία. Όμως το καλοκαίρι του 2007 η χώρα αντιμετώπισε μια άνευ προηγουμένου καταστροφή από πυρκαγιές που έγινε γνωστή σε όλον τον κόσμο και άφησε πολλά ερωτηματικά για τις αιτίες και τις συνθήκες που οδήγησαν σε αυτή (σχήμα 7.1.1). Σε αυτή την μελέτη θα καταβληθεί μία προσπάθεια εξήγησης και εμβάθυνσης του τι συνέβη τουλάχιστον για τον αναγνώστη που είναι εξοικειωμένος με τις βασικές έννοιες της διαχείρισης της πυρκαγιάς.

Η έναρξη της αντιπυρικής περιόδου

Ενδείξεις για τη δυσκολία της αντιπυρικής περιόδου ήταν εμφανείς νωρίτερα. Οι χιονοπτώσεις το Χειμώνα ήταν ασθενείς, γεγονός που καθιστούσε αδύνατο πολλές περιοχές για σκι να λειτουργήσουν. Η βροχόπτωση ήταν επίσης αρκετά κάτω από την κανονική. Σε απάντηση προς αυτές τις ενδείξεις η Κυβέρνηση αύξησε το πυροσβεστικό δυναμικό της χώρας με πιο βαριά ελικόπτερα πυρόσβεσης (τέσσερα Erickson Air-Crane, επτά MIL MI-26, και πέντε Kamov Ka-32) που προστέθηκαν στο εθνικό στόλο των 13 Canadair CL-215, των εννέα CL-415 αμφίβιων waterbombers και των 19 PZL μονοκινητήριων αεροπλάνων M-18 Dromader.

Στο τελευταίο δεκαήμερο του Ιουνίου ένα πρόωρο κύμα καύσωνα συνέβαλε στην πρόωμη έναρξη της «κύριας» αντιπυρικής περιόδου. Οι δύο μεγάλες πυρκαγιές στη μέση Ελλάδα η πρώτη στην περιοχή της Αγίας στο όρος Όσσα που στοίχισε τη ζωή σε δύο πιλότους και η δεύτερη στην εξαιρετικά όμορφη και με μεγάλη επισκεψιμότητα περιοχή του Πηλίου στο νομό Μαγνησίας καθώς και πολλές άλλες μικρότερες πυρκαγιές επισκιάστηκαν στις 27 και 28 Ιουνίου από την πυρκαγιά των 5.600 εκταρίων στο βουνό της Πάρνηθας καίγοντας τα 2/3 του πολύτιμου Εθνικού Πάρκου της στο ΒΔ τμήμα της λεκάνης της Αθήνας. Τρία ανησυχητικά σημάδια έγιναν εμφανή στη συνέχεια:

- Τα επίγεια μέσα πυρόσβεσης ήταν πολύ αναποτελεσματικά και κακώς συντονισμένα (κατά πολλούς αυτό αποδίδεται στην αποστράτευση



ενός υπερβολικά μεγάλου αριθμού υψηλόβαθμων Αξιωματικών του Πυροσβεστικού Σώματος το Μάρτιο του 2007, κατά τη διάρκεια της αξιολόγησης)

- Χωρίς αποτελεσματικό συντονισμό με τα επίγεια μέσα πυρόσβεσης, τα εναέρια πυροσβεστικά μέσα, τα οποία ήταν περιορισμένης διαθεσιμότητας (λόγω των πολλαπλών πυρκαγιών), δεν ήταν αρκετά για να σταματήσουν τις δύσκολες φωτιές.
- Τα δάση υψηλού υψομέτρου όπως το δάσος ελάτης (*Abies cephalonica*) στον κέντρο του Εθνικού Πάρκου της Πάρνηθας που κανονικά δεν καίγεται επιθετικά, ήταν ήδη νωρίς ευάλωτο σε εκείνη την περίοδο.

Οι πυρκαγιές του Ιουλίου και στις αρχές Αυγούστου

Πολλές πυρκαγιές συνέχισαν να ξεσπούν σε όλη τη χώρα κατά τις πρώτες 16 ημέρες του Ιουλίου και αντιμετωπίστηκαν με τη βοήθεια των εναέριων μέσων πυρόσβεσης αλλά με συνεχώς αυξανόμενη δυσκολία. Μία από αυτές κοντά στο χωριό Δοξαρό στην Κρήτη είχε ως αποτέλεσμα το θάνατο τριών εποχιακών πυροσβεστών οι οποίοι δε μπόρεσαν να ξεφύγουν μιας γρήγορης εξάπλωσης της πυρκαγιάς σε ένα απότομο φαράγγι.

Η πιο θεαματική πυρκαγιά σε αυτό το χρονικό διάστημα ήταν η πυρκαγιά στις 16 Ιουλίου κοντά σε σπίτια στους πρόποδες του Υμηττού που αποτελεί το ΝΑ σύνορο του λεκανοπεδίου της Αθήνας. Η πυρκαγιά που ενισχύθηκε από ένα ισχυρό άνεμο κινήθηκε ανεξέλεγκτα για μισή ώρα μέχρι την άφιξη έξι αεροσκαφών πυρόσβεσης τύπου waterbombers Canadair, δύο Erickson και ενός MI-26 ελικοπτέρου, τα οποία εκμεταλλευόμενα τη μικρή απόσταση (8 χλμ) από τη θάλασσα έθεσαν υπό έλεγχο την εξάπλωση της φωτιάς σε μισή ώρα. Η όλη επιχείρηση μεταδόθηκε ζωντανά από την τηλεόραση.

Ένα δεύτερο κύμα καύσωνα έπληξε τη χώρα στις 17 και 26 Ιουλίου και μαζί με αυτό ήρθε ο δεύτερος γύρος των καταστροφών. Πολλές πυρκαγιές ξέσπασαν και ανάμεσά τους πολλές διέφυγαν της αρχικής προβολής και μεγάλωσαν σε μέγεθος. Μια πυρκαγιά που ξεκίνησε κοντά στην πόλη της Κορίνθου (έφτασε και ως το κάστρο του Ακροκόρινθου, το οποίο βρίσκεται σε έναν απότομο λόφο) έκαψε μεγάλες εκτάσεις δασών και γεωργικών καλλιεργειών για τρεις ημέρες και μία δεύτερη πυρκαγιά κοντά στην πόλη της Ναυπάκτου στη βόρεια ακτή του Κορινθιακού Κόλπου χρειάστηκε μεγάλη προσοχή για να αντιμετωπιστεί στις 18 και 19 Ιουλίου. Στη συνέχεια άλλη μια πυρκαγιά που ξεκίνησε στις 24 Ιουλίου στη βάση των απότομων βουνών στην περιοχή της Αιγιαλείας (κοντά στην πόλη του Αιγίου, στη βόρεια ακτή της Πελοποννήσου) διαμόρφωσε το σκηνικό των πυρκαγιών για το υπόλοιπο της περιόδου. Η αρχική προσβολή από τον αέρα καθυστέρησε καθώς υπήρχαν και άλλες πυρκαγιές σε εξέλιξη. Στις 25 Ιουλίου με τη βοήθεια της κλίσης του εδάφους και του ισχυρού ανέμου επιταχύνθηκε και έκαψε σχεδόν ανεμπόδιστα τα δάση, τις γεωργικές καλλιέργειες και τα χωριά στις πλαγιές των βουνών μέχρι να φτάσει στην κορυφή. Εντός των επόμενων τριών ημερών έκαψε περίπου 30.000 εκτάρια γης, κατέστρεψε περισσότερα από 70 σπίτια



σε εννέα χωριά και προκάλεσε το θάνατο τριών πολιτών. Έθεσε επίσης ένα νέο ρεκόρ για τη μεγαλύτερη πυρκαγιά στην Ελλάδα και στη σύγχρονη εποχή.

Το τελευταίο δεκαήμερο του Ιουλίου μια πυρκαγιά στο νησί της Κεφαλονιάς που έκαψε 4.000 εκτάρια γης και μια σειρά από άλλες μεγάλες πυρκαγιές στα ψηλά δάση της Βορείου Ελλάδας που κράτησε για περισσότερο από μία εβδομάδα, δημιούργησε την αίσθηση ότι ο μηχανισμός πυρόσβεσης της χώρας δε μπορούσε να ανταποκριθεί αποτελεσματικά. Η συντριβή ενός αεροπλάνου Canadair CL-415 στις 23 Ιουλίου που καταπολεμούσε μια πυρκαγιά κοντά στην πόλη των Στύρων στην Εύβοια προκάλεσε το θάνατο των δύο πιλότων και άμβλυσε περαιτέρω το συναίσθημα. Απαντώντας σε όλα αυτά η Κυβέρνηση ζήτησε βοήθεια από την Ευρωπαϊκή Ένωση ενώ παράλληλα εξασφάλισε επιπλέον εναέρια μέσα πυρόσβεσης από τη Ρωσία (ένα Beriev Be-200 amphibian waterbomber και δύο Mi-8 ελικόπτερα).

Στις 5 Αυγούστου στο βόρειο τμήμα της Ελλάδας έπεσε μια πολύ αναγκαία βροχή. Παρά το γεγονός ότι στην περιοχή της Θράκης υπήρχαν ισχυρές καταιγίδες που προκάλεσαν σοβαρές πλημμύρες, η βροχή τελικά έσβησε τις πυρκαγιές στα μεγάλα υψόμετρα που έκαιγαν για περισσότερο από δέκα ημέρες. Έσωσε επίσης το μέρος της χώρας από ό, τι θα ακολουθούσε αργότερα στη νότια Ελλάδα.

Στις 16 Αυγούστου ήταν η σειρά της Πεντέλης, του βουνού που σχηματίζει το ΒΑ όριο του λεκανοπεδίου της Αθήνας, να βιώσει την καταστροφή. Η φωτιά ξεκίνησε γύρω στις 10.30 πμ. κοντά σε ένα μοναστήρι στην πλαγιά του βουνού. Η αρχική προσβολή από τις επίγειες δυνάμεις πυρόσβεσης απέτυχε. Ο ΒΑ άνεμος μέτριας ταχύτητας (4 BF, περίπου 25 km/h) κατεύθυνε το μέτωπο της φωτιάς προς τις περιοχές των Βριλησίων και της Νέας Πεντέλης. Η καύσιμη ύλη ήταν ως επί το πλείστον το πευκοδάσος που είχε αναγεννηθεί μετά από την πυρκαγιά του 1982. Ο συνδυασμός της ευφλεκτότητας της καύσιμης ύλης και των ξηρών συνθηκών με ένα μέσο άνεμο, οδήγησε περίπου στις 11:00 η ώρα πμ. στην ανάπτυξη ισχυρών, σχεδόν κάθετων, περιστρεφόμενων επαγωγικών στηλών μεταφοράς αέρα πάνω από τη φωτιά. Τα εναέρια μέσα πυρόσβεσης τα οποία έφτασαν περίπου στις 11:00 δεν μπορούσαν να πραγματοποιήσουν ρίψεις νερού λόγω των ασταθών ανέμων και του καπνού με αποτέλεσμα η φωτιά να κινηθεί ανεξέλεγκτα προς τα δύο προάστια. Επίσης η δεξιόστροφη περιστροφή της στήλης οδήγησε σε μια πλάγια εξάπλωση του μετώπου της φωτιάς προς τη δυτική κατεύθυνση και προς τις περιοχές της Κηφισιάς και της Εκάλης, δύο από τα πλουσιότερα προάστια της Αθήνας. Στις περίπου 12:30 η ώρα ο άνεμος έγινε ισχυρότερος φθάνοντας τα 5 BF (με ταχύτητα περίπου 35 km/h). Η στήλη καπνού έγειρε προς τα εμπρός καθιστώντας την φωτιά ελεγχόμενη από τον άνεμο (Rothermel 1991) και τα εναέρια μέσα πυρόσβεσης όντας σε θέση να αρχίσουν τις ρίψεις νερού. Έως εκείνη τη στιγμή όμως η φωτιά είχε φτάσει στους οικισμούς. Μέχρι το τέλος της ημέρας η φωτιά τέθηκε υπό μερικό έλεγχο μετά την καύση δεκάδων σπιτιών και καταστρέφοντας κατ'εκτίμηση 800 εκτάρια πολύτιμου δάσους. Και



πάλι όλα αυτά μεταδόθηκαν ζωντανά από την τηλεόραση κάνοντας τους ανθρώπους να αναρωτιούνται δημοσίως για την ικανότητα του μηχανισμού καταστολής της πυρκαγιάς και για την προστασία τους.

Οι πυρκαγιές στο τέλος Αυγούστου

Ξεκινώντας στις 24 Αυγούστου 2007 και συνεχίζοντας μέχρι τις 28 Αυγούστου μια σειρά από πυρκαγιές που ξεκίνησαν από το νότιο τμήμα της Ελλάδας έλαβε χώρα σαν να μην υπήρχε τίποτα και κανείς εκεί για να προσπαθήσει να τις θέσει υπό έλεγχο. Η Ελλάδα αντιμετώπισε τις χειρότερες από ποτέ καταστροφές από δασικές πυρκαγιές. Αυτή η διαπίστωση δεν αφορά μόνο το μέγεθος της καμένης έκτασης αλλά και την απώλεια ανθρωπινων ζώων και περιουσιών. Οι συνέπειες ήταν πέρα από κάθε φαντασία.

Η επικινδυνότητα της φωτιάς ήταν ακραία. Ένα κύμα καύσωνα (θερμοκρασίες πάνω από 39 βαθμούς Κελσίου επί τρεις ημέρες) ακολουθήθηκε από μια μέρα με ανέμους κλίμακας 7-8 μποφόρ (50-70 χλμ/ώρα) και με εξαιρετικά χαμηλή σχετική υγρασία (8-20%). Επιπρόσθετα η βλάστηση δοκιμαζόταν από μεγάλη έλλειψη νερού.

Δεν είχε βρέξει στη νότια Ελλάδα όλο το καλοκαίρι και για πρώτη φορά στην ιστορία σημειώθηκαν τρία κύματα καύσωνα κατά τη διάρκειά του: η πρώτη στα τέλη Ιουνίου, η δεύτερη τον Ιούλιο και η τρίτη τον Αύγουστο, λίγο πριν από την έναρξη της καταστροφής. Το επίπεδο νερού της βλάστησης αντικατοπτρίζεται στις ακόλουθες πριν την αυγή μετρήσεις του δυναμικού του νερού (πίνακας 7.1.1) για το μήνα Αύγουστο που έγιναν κοντά στην Αθήνα την περίοδο 2003-2007 (Ξανθόπουλος και άλλοι 2006). Τα καλοκαίρια του 2003, 2004 και 2005 υπήρξε τουλάχιστον μια περίπτωση βροχής. Το 2006, το τελευταίο έτος πριν την καταστροφή, οι βροχοπτώσεις μειώθηκαν στις αρχές Ιουλίου. Το δυναμικό του νερού έδειξε μια έντονη πτώση από τα τέλη Αυγούστου του 2006 όταν σημειώθηκαν οι δύο μεγάλες πυρκαγιές στη χερσόνησο της Κασσάνδρας (βόρεια Ελλάδα) και στην περιοχή της Μάνης στη νότια Πελοπόννησο. Το 2007 και ενώ είχε υπάρξει κάποια βροχή στα τέλη Μαΐου, ο Ιούνιος και ο Ιούλιος ήταν ξηροί.

Species	Water potential (bar)				
	Aug. 5, 2003	Aug. 4, 2004	Aug 7, 2005	Aug. 23, 2006	Aug. 9, 2007
Pinus halepensis	-7.3	-6.5	-9.0	-23.7	-21.0
Quercus coccifera	-19.0	-20.0	-14.5	-28.5	-34.5
Cistus creticus	-20.5	-43.6	-26.0	-61.0	-45.0

Πίνακας 7.1.1 Μετρήσεις (πριν την αυγή) δυναμικού του νερού τριών μεσογειακών ειδών βλάστησης στην Αττική μήνα Αύγουστο για τα έτη 2003-2007.



Όταν οι πυρκαγιές ξεκίνησαν σε αυτήν την εκρηκτική κατάσταση και βρέθηκαν αντιμέτωπες με την αναποτελεσματική αρχική προσβολή από το έδαφος, η κατάσταση ήδη προοιωνίζε την καταστροφή. Δύο πυρκαγιές ξεκίνησαν την Πέμπτη, 23 Αυγούστου στον Πάρνωνα (ανατολικά της Σπάρτης) και στο όρος Ταύγετος (δυτικά της Σπάρτης) στην Πελοπόννησο. Σύνομα άρχισαν να μαίνονται εκτός ελέγχου. Μια νέα πυρκαγιά το πρωί της Παρασκευής ξέσπασε κοντά στις πόλεις του Οίτυλου και της Αρεόπολης περίπου 30 χλμ νότια της πυρκαγιάς του Ταύγετου. Αυτή η φωτιά προκάλεσε τους έξι πρώτους θανάτους. Προσέγκυσε αμέσως την προσοχή της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας και των μέσων μαζικής ενημέρωσης, ενώ μέχρι το απόγευμα οι ειδήσεις για μαζικούς θανάτους σε μια νέα πυρκαγιά στην Ηλεία (Δυτική Πελοπόννησο), άρχισαν να καταφθάνουν.

Καθώς οι θάνατοι άρχισαν να προστίθενται, ο συντονισμός ξεκίνησε να αποτυχαίνει. Νέες πυρκαγιές με εστίες και σε άλλα μέρη στην Πελοπόννησο, στην Ηλεία, Αρκαδία, Μεσσηνία, Κορινθία και στην Εύβοια, δεν αντιμετωπίστηκαν με την πρέπουσα μεθοδική αρχική προσβολή και γρήγορα ξέφυγαν και αυξήθηκαν. Τα πυροσβεστικά οχήματα στάλθηκαν στα χωριά με τις υπό εξέλιξη πυρκαγιές (1-3 οχήματα ανά χωριό) για την προστασία τους. Εκκενώσεις διατάχτηκαν ή ξεκίνησαν αυθόρμητα σε κατάσταση πανικού. Η περιμετρος του συνόλου των πυρκαγιών (όχι μόνο το μέτωπο, το οποίο ήταν ούτως ή άλλως πολύ δύσκολο να αντιμετωπιστεί) σχεδόν εγκαταλείφθηκε. Οι πυρκαγιές συνέχισαν να αυξάνονται έως ότου μερικές από αυτές ενώθηκαν μεταξύ τους. Ο μεγάλος στόλος εναέριων μέσων πυρόσβεσης δεν κατάφερε να προσφέρει αποτελεσματική βοήθεια, εν μέρει λόγω των ακραίων καιρικών συνθηκών (σε ορισμένες περιπτώσεις τα αεροσκάφη Canadair δεν ήταν σε θέση να λειτουργήσουν με ασφάλεια λόγω του ανέμου) αλλά και λόγω της έλλειψης των δυνάμεων του εδάφους οι οποίες θα μπορούσαν να ολοκληρώσουν την κατάσβεση της φωτιάς.

Για τις ακόλουθες τέσσερις ημέρες λόγω του μεγάλου αριθμού και του μεγέθους των πυρκαγιών και των αμέτρητων κλήσεων για βοήθεια -πολλές από αυτές αναμεταδίδονταν μέσω των 24ωρων ζωντανών εκπομπών στη τηλεόραση-, τα εναέρια και τα επίγεια μέσα πυρόσβεσης χρησιμοποιήθηκαν αναποτελεσματικά δεδομένου ότι δε μπορούσαν να ολοκληρώσουν καμία εργασία. Τα αεροπλάνα και τα ελικόπτερα πυρόσβεσης εκτελούσαν εδώ και εκεί λίγες ρίψεις νερού και μετά κατευθύνονταν σε άλλη πυρκαγιά.

Χωρίς να συνειδητοποιηθεί ότι «το στρατηγικό σχέδιο πυρόσβεσης» το οποίο βασίζονταν μόνο στα μέσα της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας ήταν καταδικασμένο να αποτύχει, μέχρι το πρωί του Σαββάτου το σύνολο του μηχανισμού παρότρυνε τους ανθρώπους να εκκενώσουν τα χωριά τους αδιακρίτως, αντί να καλέσουν τους ικανότερους να συνδράμουν στον κρατικό μηχανισμό: να προετοιμάσουν τα σπίτια και τα χωράφια τους (καθαρίζοντας τα χόρτα στους ελαιώνες τους), να καταπολεμήσουν έγκαιρα τα πλευρικά τμήματα των πυρκαγιών με το γεωργικό τους εξοπλισμό, να προστατεύσουν το χωριό τους, κλπ. Από την άλλη πλευρά η Κυβέρνηση κήρυξε τη χώρα σε κα-





τάσταση έκτακτης ανάγκης, κινητοποίησε το στρατό και ζήτησε διεθνή βοήθεια.

Οι πυρκαγιές στην Ηλεία ξεκίνησαν τη μεταξύ τους συγχώνευση μέχρι την Κυριακή. Η κατάσταση ήταν κρίσιμη όταν οι πρώτες εναέριες ενισχύσεις από άλλες χώρες άρχισαν να καταφθάνουν. Την Κυριακή το απόγευμα μία από τις πυρκαγιές πλησίασε στον αρχαιολογικό χώρο της Ολυμπίας, ο οποίος περιβάλλονταν από ώριμο πευκοδάσος. Ο ίδιος ο χώρος, συμπεριλαμβανομένου του μουσείου, μόλις που σώθηκε λόγω της συγκέντρωσης σημαντικών επίγειων δυνάμεων πυρόσβεσης, της ισχυρής εναέριας υποστήριξης και ενός αυτόματου συστήματος καταιονισμού (sprinkler) που είχε εγκατασταθεί στο έδαφος πριν από τους Ολυμπιακούς Αγώνες του 2004. Όλο το δάσος όμως γύρω από αυτό κάηκε.

Τα πράγματα άρχισαν να βελτιώνονται από τη Δευτέρα καθώς η σχετική υγρασία είχε αυξηθεί σημαντικά, ο άνεμος ηρέμησε και η θερμοκρασία έπεσε. Οι ντόπιοι κάτοικοι συνειδητοποιώντας ότι θα έμεναν άστεγοι εάν εγκατέλειπαν τα χωριά τους αρνήθηκαν να εκκενώσουν την περιοχή και έμειναν να υπερασπιστούν τα σπίτια τους (τα περισσότερα από τα οποία ήταν κτισμένα με πέτρες ή τούβλα και οπλισμένο σκυρόδεμα) και τις καλλιέργειές τους. Οι δασολόγοι και οι εργαζόμενοι στις δασικές υπηρεσίες άρχισαν τη διάνοιξη αντιπυρικών ζωνών και τη σβέση της φωτιάς σε μικρή κλίμακα. Ένα πλήρωμα εδάφους Πυροσβεστικού Σώματος που ήρθε για βοήθεια από την Κύπρο, χρησιμοποιώντας τεχνικές πρόωρης ανάφλεξης, επιχείρησε με επιτυχία στο νησί της Εύβοιας. Επιπλέον ο στρατός με βαρύ εξοπλισμό δημιούργησε αντιπυρικές ζώνες σε σχετικά επίπεδο έδαφος.

Έως εκείνη τη στιγμή, ένας τεράστιος εναέριος στόλος δραστηριοποιούνταν στον ουρανό της Πελοποννήσου και της Εύβοιας. Είκοσι τρία αεροπλάνα και ελικόπτερα, δεκαοκτώ από την Ευρωπαϊκή Ένωση και τις χώρες εκτός Ευρωπαϊκής Ένωσης προστέθηκαν στα ελληνικά εναέρια μέσα, πιθανώς σχηματίζοντας το μεγαλύτερο εναέριο στόλο πυρόσβεσης που ενώθηκε και λειτούργησε από οπουδήποτε αλλού. Ταυτόχρονα σημαντικές διεθνείς δυνάμεις εδάφους που άρχισαν να φτάνουν μέχρι την Κυριακή ανέλαβαν καθήκοντα (πίνακας 7.1.2). Όλη αυτή η βοήθεια εκτιμήθηκε πολύ από τον ελληνικό λαό. Έδωσε επίσης ένα παράδειγμα αλληλεγγύης το οποίο ελπίζουμε πως θα επαναληφθεί αν παραστεί ανάγκη σε οποιαδήποτε άλλη χώρα στο μέλλον.

Την Τρίτη αξιοποιώντας τους πιο ασθενείς ανέμους (2-4 BF), οι δυνάμεις πυρόσβεσης έθεσαν τις περισσότερες από τις πυρκαγιές υπό μερικό έλεγχο. Τα ελληνικά τηλεοπτικά κανάλια -τα περισσότερα από αυτά είχαν διαρκή 24ώρη κάλυψη των πυρκαγιών για πέντε συνεχείς ημέρες-, έδειχναν τη συνεχόμενη μάχη κατά των αναζωπυρώσεων που ξεκινούσαν κατά μήκος των μεγάλων περιμέτρων των πυρκαγιών. Μεγάλο μέρος από τα τηλεοπτικά πλάνα αποτελούν χαρακτηριστικό παράδειγμα της αναποτελεσματικότητας των εναέριων πυροσβεστικών μέσων όταν δεν ακολουθούνται από επίγειες, καλά συντονισμένες ενέργειες πυρόσβεσης.



Country	Aerial resources		Ground resources	
	Airplanes	Helicopters	Personnel	Vehicles
France	4		72	
Spain	4			
Italy	1			
Croatia	1			
Turkey	1			
Portugal	1			
Russia	1			
Romania		1		
Serbia	7		55	7
Germany		5		
Switzerland		4		
Netherlands		3		
Austria	3	2		
Norway		1		
Sweden		1		
Slovenia		1		
Cyprus			139	14
Israel			60	
Hungary			19	5
Albania			4	1
Bulgaria			46	5
International Volunteers			7	
Total	23	18	402	32

Πίνακας 7.1.2. Λίστα με τις χώρες που προσέφεραν βοήθεια πυρόσβεσης και το είδος των μέσων με τα οποία συνέβαλαν (πηγή: Επίσημη ανακοίνωση του Ελληνικού Πυροσβεστικού Σώματος)

Εξήντα έξι άνθρωποι έχασαν τη ζωή τους λόγω των πυρκαγιών αυτών. Οι περισσότεροι από τους νεκρούς βρέθηκαν στην ύπαιθρο προσπαθώντας να διαφύγουν ή να διασώσουν την περιουσία τους. Εάν προστεθούν και άλλα 10 άτομα που έχασαν τη ζωή τους νωρίτερα, οι νεκροί ανέρχονται στους 76, έναν τεράστιο αριθμό που υπερβαίνει κατά πολύ οτιδήποτε είχε βιώσει η χώρα στο παρελθόν.

Περισσότερα από 110 χωριά καταστράφηκαν αφήνοντας χιλιάδες άστεγους να περιβάλλονται από μαυρισμένη γη. Η Κυβέρνηση προσπάθησε σθεναρά να χειριστεί την κατάσταση από πλευράς δημοσίων σχέσεων. Ανακοίνωσε αυξημένη στήριξη για τους ανθρώπους των οποίων οι περιουσίες καταστράφηκαν. Επίσης μίλησε για ένα οργανωμένο σχέδιο εμπρησμού χωρίς ωστόσο να παρουσιάσει κανένα αποδεικτικό στοιχείο.

Περισσότερα από τα 2/3 του νομού Ηλείας κάηκαν. Μεγάλες περιοχές επί-



σης κήκαν στους νομούς Αρκαδίας, Λακωνίας, Μεσσηνίας, Κορινθίας και στο νησί της Εύβοιας. Μεγάλο μέρος της καμένης έκτασης ήταν γεωργική, κυρίως εκτεταμένοι ελαιώνες. Οι εκτιμήσεις για τη συνολική οικονομική ζημιά από αυτές τις πυρκαγιές διαφέρουν παρά πολύ τη δεδομένη στιγμή λόγω του ότι επηρεάστηκαν από πολιτικούς παράγοντες. Μια ανεξάρτητη εκτίμηση από το διεθνή οίκο αξιολόγησης «Standard & Poors» υπολογίζει ζημιές της τάξεως των 3 έως 5.000.000.000 €, που αντιστοιχεί στο 1,4-2,4% του Ακαθάριστου Εθνικού Προϊόντος της χώρας.

Σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Σύστημα Πληροφόρησης για τις Δασικές Πυρκαγιές η Ελλάδα έχασε εκείνο το έτος από πυρκαγιές περίπου 270.000 εκτάρια βλάστησης. Η συντριπτική πλειοψηφία των 184.000 εκταρίων κήκε σε μόλις τέσσερις ημέρες, μεταξύ 24 και 27 Αυγούστου, περισσότερα από ό, τι έχουν χαθεί σε κάθε άλλο έτος. Η φωτιά στην Ηλεία υπερέβη κατά πολύ τα 40.000 εκτάρια σπάζοντας το ρεκόρ όλων των εποχών που είχε σημειωθεί ένα μόλις μήνα νωρίτερα στην περιοχή της Αιγιαλείας.

Μερικές παρατηρήσεις για την αντιπυρική περίοδο του 2007

Δεν υπάρχει καμία αμφιβολία ότι η αντιπυρική περίοδος του 2007 ήταν μια πολύ δύσκολη περίοδος για την Ελλάδα. Ωστόσο δε μπορεί να θεωρηθεί ως η μοναδική και θα ήταν πολύ απλοϊκό να αποδοθεί ως μια καταστροφή λόγω «ακραίων συνθηκών λόγω της κλιματικής αλλαγής». Για παράδειγμα την περίοδο 1992-1994 ήταν τόσο ανεπαρκείς οι βροχοπτώσεις που τα αποθέματα νερού της Αθήνας μειώθηκαν σε ανησυχητικά επίπεδα και έπρεπε να ληφθούν ειδικά μέτρα για τη μείωση της κατανάλωσης νερού. Οι πυρκαγιές ήταν επίσης πολύ δύσκολες σε αυτά τα χρόνια και χάθηκαν ζωές (Ξανθόπουλος 2007α), αλλά η καμένη περιοχή παρέμεινε περίπου στα 60.000 εκτάρια για κάθε ένα από τα τρία έτη.

Αν και οι δυσμενείς συνθήκες δεν είναι ο μόνος λόγος που ευθύνεται για την καταστροφή αυτή, θα πρέπει να εντοπιστούν και οι υπόλοιποι λόγοι που συνέτρεξαν. Κατά τη γνώμη του συγγραφέα τέτοιοι λόγοι είναι τα συγκεκριμένα λάθη που περιγράφονται παραπάνω, αλλά και κάποιες μακροπρόθεσμες αδυναμίες του ισχύοντος συστήματος διαχείρισης των πυρκαγιών:

Λειτουργικές αδυναμίες του Ελληνικού Πυροσβεστικού Σώματος:

- Η υψηλή εξάρτησή του από τα εναέρια μέσα πυρόσβεσης κατά την αρχική προσβολή μίας πυρκαγιάς η οποία είχε οδηγήσει σε σχετικό εφesusχασμό των πληρωμάτων εδάφους. Δυστυχώς αυτή η προσέγγιση απέτυχε το 2007 λόγω της γρήγορης επιτάχυνσης της φωτιάς και της έλλειψης έγκαιρης και επαρκούς εναέριας υποστήριξης λόγω του μεγάλου πλήθους των πυρκαγιών.
- Συνολική σχεδόν εξάρτηση των επίγειων δυνάμεων πυρόσβεσης για την κατάσβεση της πυρκαγιάς από το νερό. Η χρήση των εργαλείων χειρός ήταν περιορισμένη και δεν υπήρχε καμία πρόβλεψη για τη χρήση της φωτιάς στον έλεγχο μίας πυρκαγιάς (τεχνικές προδιαγεγραμμένης





καύσης πχ οπισθοχωρητική). Αυτό είχε ως συνέπεια η αποτελεσματικότητα σε περιοχές με λίγους δρόμους (όπως σε δάση υψηλού υψόμετρου) να είναι πολύ χαμηλή.

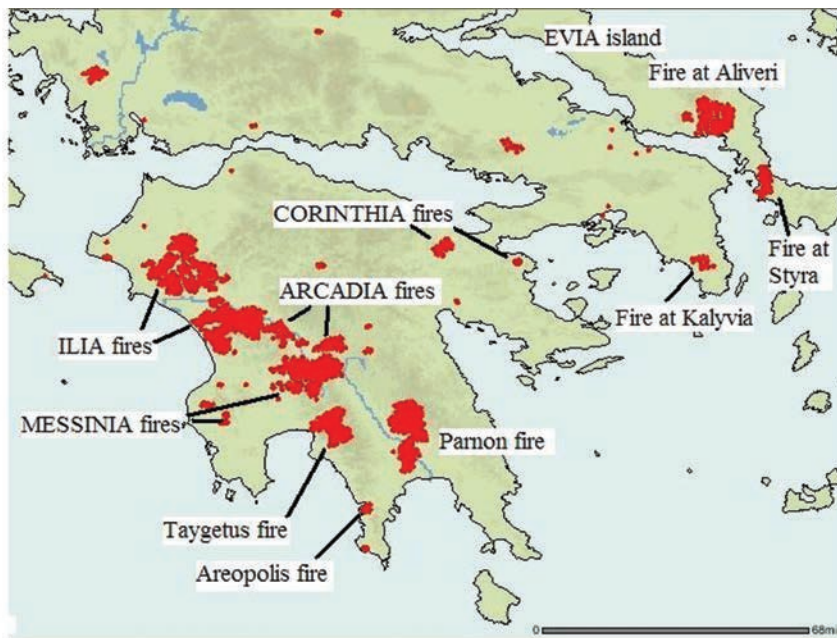
- Έλλειψη εξειδίκευσης στο συντονισμό των πυρκαγιών μεγάλης κλίμακας. Η χρήση χαρτών, εργαλείων πρόβλεψης της συμπεριφοράς της φωτιάς, χαρτών καύσιμης ύλης κλπ, όπου υπήρξε ήταν περιορισμένη. Χωρίς καλό συντονισμό από καλά εκπαιδευμένους και έμπειρους υπαλλήλους, οι συχνά ηρωικές προσπάθειες των πυροσβεστών απέβησαν άκαρπες.
- Τα τεράστια ποσά που δαπανόντουσαν κάθε χρόνο για την κατάσβεση των δασικών πυρκαγιών χρησιμοποιούνταν κυρίως για τη μίσθωση πυροσβεστικών εναέριων μέσων. Πολύ μικρά κονδύλια προβλέπονται για άλλους σημαντικούς σκοπούς, όπως η σύγχρονη εκπαίδευση, η αγορά εξοπλισμού ατομικής προστασίας, η λήψη πρόσθετων εργαλείων για εναλλακτικές δραστηριότητες στη φωτιά (π.χ. φορητές αντλίες, φλόγιστρο τύπου *Drip torch*, κλπ).

Ατέλειες στη συνολική οργάνωση για τη διαχείριση της πυρκαγιάς:

- Οι Δασικές Υπηρεσίες έχοντας χάσει την ευθύνη της κατάσβεση των δασικών πυρκαγιών από τη δημιουργία του Πυροσβεστικού Σώματος το 1998, είχαν ουσιαστικά αποκλειστεί από τις εργασίες διαχείρισης της πυρκαγιάς. Παρά το γεγονός ότι σύμφωνα με το νόμο εξακολουθούν να είναι υπεύθυνες για την πρόληψη των πυρκαγιών, η επιδείνωση της κατάστασής τους και η έλλειψη χρηματοδότησης απέκλεισαν οποιαδήποτε σοβαρή εργασία στο θέμα αυτό.
- Η διαχείριση των δασών έχει σχεδόν εγκαταλειφθεί για τους ίδιους λόγους. Το αποτέλεσμα είναι η αύξηση της βιομάζας στο δάσος.
- Η κατάσταση των δασικών δρόμων συνεχώς επιδεινώνονται λόγω της έλλειψης χρηματοδότησης για τη συντήρησή τους.

Τα προβλήματα ήταν εμφανή εδώ και καιρό και είχαν εξηγηθεί εγγράφως πολλές φορές (Ξανθόπουλος 2000, 2004, 2007β). Ωστόσο μια και η πυρόσβεση είναι πιο απλή και εντυπωσιακή, δεν κατέστη δυνατό έως σήμερα να μεταπειστούν οι ιθύνοντες σχετικά με την ανάγκη για μια πιο ισορροπημένη προσέγγιση που θα περιλαμβάνει όλους τους εμπλεκόμενους στο σύστημα και θα μεγιστοποιήσει τη συμβολή τους προς ένα ολοκληρωμένο και αποτελεσματικό σύστημα διαχείρισης των πυρκαγιών. Μπορούμε μόνο να ελπίζουμε ότι η καταστροφή του 2007 θα φέρει δεύτερες σκέψεις, συνειδητοποίηση των αδυναμιών και αλλαγές προς τη σωστή κατεύθυνση. Διαφορετικά, αν δίνεται έμφαση στην αύξηση της ικανότητας πυρόσβεσης μόνο ποσοτικά, αγοράζοντας περισσότερα εναέρια μέσα, και στην πρόσληψη περισσότερων πυροσβεστών, δε θα είναι αργά που η Ελλάδα θα βιώσει άλλον ένα γύρο καταστροφών.





Σχήμα 7.1.1 Οι καμένες περιοχές στη νότια Ελλάδα μεταξύ 23 Αυγούστου και 5 Σεπτεμβρίου 2007, (http://maps.geog.umd.edu/activefire_html/checkboxes/eur_checkbox.htm)



Εικόνα 7.1.2 Εκρηκτική συμπεριφορά πυρκαγιάς στην Ηλεία. Ο τύπος της καύσιμης ύλης, ένα μείγμα πευκοδάσους (*Pinus halepensis*) και ελαιώνων είναι ορατός (Φωτογραφία: Μιλτιάδης Αθανασίου)



Εικόνα 7.1.3 Μια πυρκαγιά κόμης καίει το πευκοδάσος (*Pinus halepensis*) στο Νομό Ηλείας στις 25 Αυγούστου 2007 (Φωτογραφία: Μιλτιάδης Αθανασίου)



Εικόνα 7.1.4 Μια φωτογραφία που δείχνει την ανάμειξη δύο πυρκαγιών στην Ηλεία στις 25 Αυγούστου. Ο καπνός μίας άλλης πυρκαγιάς πίσω από την κάμερα είναι ορατή στο δεξιό πάνω τμήμα της φωτογραφίας (Φωτογραφία: Μιλτιάδης Αθανασίου)





Εικόνα 7.1.5 Μεγάλες επαγωγικές στήλες καπνού στην Ηλεία στις 25 Αυγούστου του 2007
(Φωτογραφία: Μιλτιάδης Αθανασίου)



Εικόνα 7.1.6 Συμπεριφορά πυρκαγιάς σε μακία στις 31 Αυγούστου στην Αρκαδία.
Μια σημειακή πυρκαγιά έχει αρχίσει να αναπτύσσεται και να είναι ορατή στα αριστερά
από την κύρια φωτιά. (Φωτογραφία: Μιλτιάδης Αθανασίου)





Εικόνα 7.1.7 Ένας καλά διατηρημένος ελαιώνας στην Αρκαδία που επέζησε της πυρκαγιάς (Φωτογραφία: 1 Σεπτεμβρίου, 2007 από Μιλτιάδη Αθανασίου)



Εικόνα 7.1.8 Η φωτιά της Πεντέλης φθάνοντας στα προάστια της Αθήνας στις 16 Αυγούστου 2007 στις 12:47 (Φωτογραφία: Μιλτιάδης Αθανασίου)





Εικόνα 7.1.9 Εκρηκτική συμπεριφορά πυρκαγιάς καθώς η φωτιά της Πεντέλης στις 16 Αυγούστου 2007, έχει φτάσει σε ένα από τα προάστια κάνοντας την αστυνομία, τους πυροσβέστες και τους πολίτες να τρέχουν για την ασφάλεια τους (από πλάνα που προσφέρθηκαν στο Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων και Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων από το κανάλι της κρατικής τηλεόρασης NET)



Εικόνα 7.1.10 Εκρηκτική συμπεριφορά πυρκαγιάς καθώς η φωτιά της Πεντέλης στις 16 Αυγούστου 2007 φθάνει σε ένα από τα προάστια όπου κατέστρεψε πολλά σπίτια (από πλάνα που προσφέρθηκαν στο Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων και Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων από το κανάλι της κρατικής τηλεόρασης NET)



Εικόνα 7.1.11 Το άνοιγμα μέσω του οποίου η κύρια πυρκαγιά εισήλθε στον πυρήνα του εθνικού δρυμού της Πάρνηθας αργά το βράδυ της 28ης Ιουνίου του 2007. Το δάσος ελάτης (*Abies cerhallonica*) κάηκε εντελώς. Η μέση εξάπλωσης της πυρκαγιάς κατά τη διαδρομή αυτή εκτιμήθηκε στα 4,5 km/h. (Φωτογραφία: Δρ Γαβριήλ Ξανθόπουλος)

Βιβλιογραφία:

Rothermel, R. C. 1991. Predicting behavior and size of crown fires in the Northern Rocky Mountains. USDA, Forest Service, Intermountain Research Station, Ogden, UT, Gen. Tech. Rep. INT-438. 46 p.

Xanthopoulos, G. 2000. Fire situation in Greece. International Forest Fire News (ECE/FAO) 23: 76-84.

Xanthopoulos, G. 2004. Who should be responsible for forest fires? Lessons from the Greek experience. p. 128 In book of abstracts of the "II International Symposium on Fire Economics, Planning and Policy: A Global View", April 19-22, 2004, Cordoba, Spain. University of Cordoba, Spain, and USDA Forest Service, Pacific Southwest Research Station. Full paper on CD accompanying the book of abstracts.

Xanthopoulos, G., G. Maheras, and V. Gouma. 2006. Is the Keetch-Byram drought index (KBDI) directly related to plant water stress? Abstract p. 27. In "Forest Ecology and Management", Vol. 234, Supplement 1, D. X. Viegas (Ed.), Elsevier Publishers, Amsterdam. 289 p. Full text, in Proceedings of the 5th International Conference on Forest Fire Research. November 27-30, 2006, Figueira



da Foz, Portugal (on CD).

Xanthopoulos, G. 2007a. Forest fire related deaths in Greece: confirming what we already know. p. 339. In book of abstracts of the “IV International Wildland Fire Conference”, May 13-17, 2004, Seville, Spain. Full paper on the CD accompanying the book of abstracts.

Xanthopoulos, G. 2007b. Forest fire policy scenarios as a key element affecting the occurrence and characteristics of fire disasters. p. 129. In book of abstracts of the “IV International Wildland Fire Conference”, May 13-17, 2004, Seville, Spain. Full paper on the CD accompanying the book of abstracts.

7.2 Μελέτη περίπτωσης στη Βουλγαρία

Η περίπτωση της περιοχής BISTRISHKO BRANISHTE

1. Γενικές πληροφορίες

Η περιοχή Bistrishko Branishte ανακηρύχθηκε προστατευόμενη το 1934. Ο σκοπός της ανακήρυξης της ήταν η διατήρηση της χλωρίδας, η οποία είναι χαρακτηριστική για το βουνό –αιωνόβιο ελατόδασος με περιοχές που καλύπτονται από θάμνους και γρασίδι-. Από το 1977 η Bistrishko Branishte αποτελεί φυσικό απόθεμα της βιόσφαιρας στα πλαίσια του προγράμματος της UNESCO «Άνθρωπος και Βιόσφαιρα» (Man and the Biosphere - MAB).

Βρίσκεται στην παλαιότερα προστατευόμενη περιοχή της Βαλκανικής Χερσονήσου – Φυσικό Πάρκο της Βίτοσα (Vitosha Nature Park) στις βόρειο-ανατολικές πλαγιές του βουνού Βίτοσα, στην επικράτεια του Δήμου της Sofia. Η επιφάνειά της είναι 1061,6 εκτάρια και το υψόμετρο της κυμαίνεται μεταξύ 1430 και 2277 m. Σε αυτή την προστατευόμενη περιοχή υπάρχουν εκατοντάδες φυτικά και ζωικά είδη που μπορεί να δει κανείς, ενώ τριάντα από αυτά περιλαμβάνονται στο Κόκκινο Βιβλίο της Βουλγαρίας.

2. Αξιολόγηση της διακινδύνευσης της πυρκαγιάς

Δυστυχώς η περιοχή της Bistrishko Branishte είναι ένα παράδειγμα μίας «δυσνητικά νεκρής» προστατευόμενης περιοχής. Την 22η Μαΐου 2001 μία βαριά καταιγίδα (ανεμοστρόβιλος) έκοψε 620 εκτάρια δάσους ελάτης στην περιοχή. Ένας από τους κύριους στόχους της διαχείρισης των προστατευόμενων περιοχών της βιόσφαιρας είναι η διατήρηση του φυσικού χαρακτήρα των οικοσυστημάτων και των διαδικασιών που περιλαμβάνονται σε αυτές. Αυτός είναι και ο λόγος για τον οποίο η εκκαθάριση και η απομάκρυνση των πεσμένων δέντρων δεν προβλέπονταν. Μόνο η επιστημονική έρευνα μπορούσε να πραγματοποιηθεί στο Πάρκο. Αυτή η καταστροφή του δάσους οδήγησε σε μια άλλη καταστροφή: την πολυπληθέστατη εμφάνιση των παρασίτων του είδους Ips tyrographus -που συνήθως υπάρχουν στο οικοσύστημα χωρίς να αποτελούν απειλή- τα οποία άρχισαν να αναπαράγονται ανεξέλεγκτα στα ξύλα που έπεσαν από τον άνεμο. Το 2004 η γενικευμένη διάδοσή τους σε όλη την προστατευόμενη περιοχή είχε ως συνέπεια το με-





γαλύτερο μέρος του δάσους να νεκρωθεί (πάνω από 600 εκτάρια γης). Στο τέλος του ίδιου έτους το παράσιτο άρχισε να επηρεάζει επίσης έναν πληθυσμό δέντρων που βρισκόταν εκτός της προστατευόμενης περιοχής, ενώ διάσπαρτα σημεία με δεκάδες και εκατοντάδες τέτοια δέντρα ελάτης βρισκόνταν σε όλες τις γύρω ορεινές περιοχές. Τα θεσμικά όργανα αρνήθηκαν να παρέμβουν εξηγώντας ότι τα σάπια ξύλα ήταν χρήσιμα για την ανάπτυξη του νεαρού δάσους, αλλά υποτίμησαν τον πιθανό κίνδυνο των παρασίτων.

Μερικά χρόνια αργότερα τα ξερά πεσμένα δέντρα έκαναν την πρόσβαση των ανθρώπων σχεδόν αδύνατη. Από την άλλη πλευρά, σε μία μόνο περιοχή, συσσωρεύτηκαν εκατοντάδες εκταρίων πεσμένων ξερών ξύλων, σε ένα χώρο που δεν ήταν ιδιαίτερα πλούσιος σε νερό. Η προστατευόμενη περιοχή είχε μετατραπεί σε μία τεράστια πιθανή εστία φωτιάς.



Εικόνα 7.2.1 Η έναρξη της άγριας πυρκαγιάς (Bulfoto)

3. Η πυρκαγιά της 1^{ης} Ιουλίου 2012

Την 1^η Ιουλίου 2012 περίπου το μεσημέρι, οι κάτοικοι της Sofia παρατήρησαν πυκνή ομίχλη να ανεβαίνει από το βουνό Vitosha (εικ. 7.2.1). Οι θερμοκρασίες κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου είχαν ανέλθει στους 35 βαθμούς κατά τη διάρκεια της ημέρας. Ήταν σαφές ότι η περιοχή της Bistrishko Branishte καίγονταν. Η πυρκαγιά εξαπλώθηκε σε μια έκταση περίπου 10 εκταρίων, με μέσο υψόμετρο 1700 - 1800 μέτρα πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας. Η φωτιά ξεκίνησε σε μια πολύ απότομη πλαγιά (εικ. 7.2.2). Αρχικά κάηκε η ξηρή και νεκρή δασική βλάστηση αλλά η φωτιά εξαπλώθηκε πολύ γρήγορα και σε περιοχές με ζωντανή βλάστηση.





Εικόνα 7.2.2 Η θέα της πυρκαγιάς από τη Sofia (Ivan Atanasov/dnevnik.bg)

Η πρόσβαση και η μετακίνηση μέσα στην περιοχή ήταν εξαιρετικά δύσκολη λόγω των πεσμένων (το ένα πάνω στα άλλο) ξερών δέντρων. Κανένα όχημα δεν θα μπορούσε ούτε καν να προσεγγίσει το κέντρο της πυρκαγιάς. Οι πυροσβέστες κινήθηκαν αργά και μετέφεραν μαζί τους μόνο εργαλεία χείρως για την καταπολέμηση της πυρκαγιάς.

Αυτή η φωτιά υπήρξε επίσης εμβληματική για έναν ακόμη λόγο. Για πρώτη φορά μια μονάδα εθελοντών κινητοποιήθηκε μαζί με την κυβερνητική υπηρεσία διάσωσης για την καταπολέμηση των καταστροφών. Η μονάδα εθελοντών του Δήμου της Sofia, η οποία ήταν η πρώτη αυτού του είδους ομάδα που συστάθηκε στη χώρα, κινητοποιήθηκε αμέσως μετά το ξέσπασμα της φωτιάς και έφτασε έτοιμη για δράση στο βουνό δύο ώρες αφότου η φωτιά είχε ξεκινήσει.

Ήταν Κυριακή και πολλοί περιπατητές πεζοπορούσαν στο βουνό. Το πρώτο καθήκον των πυροσβεστών και των εθελοντών ήταν να περιδιαβούν τριγύρω από την προστατευόμενη περιοχή έχοντας χωριστεί σε ομάδες (αν και κινούνταν αργά και με δυσκολία), και να αναζητήσουν πεζοπόρους που χρειάζονταν βοήθεια για οδηγηθούν έξω από το καιγόμενο δάσος (εικ. 7.2.3).

Κατόπι έπρεπε να ληφθούν δράσεις για την καταπολέμηση της πυρκαγιάς. Ήταν ευνόητο ότι η κατάσταση έκτακτης ανάγκης γινόταν εξαιρετικά σοβαρή. Ο άνεμος στο βουνό είχε εξαπλώσει γρήγορα τη φωτιά αλλάζοντας συχνά την κατεύθυνσή της. Το κοντινό χωριό της Bistrica με πληθυσμό περίπου 5000 κατοίκων βρέθηκε σε κίνδυνο, οπότε και προβλέφθηκε η δυνατότητα εκκένωσής του (εικ. 7.2.4). Η ξηρή βλάστηση είχε επιτρέψει την ταχεία



εξάπλωση της πυρκαγιάς. Ήταν φανερό ότι η πυρκαγιά δε θα μπορούσε να σταματήσει χωρίς τη χρήση βαρέως εξοπλισμού πυρόσβεσης.



Εικόνα 7.2.3 Η φωτιά καλύπτει μεγάλα τμήματα του φυσικού πάρκου (www.capital.bg)

Την επόμενη ημέρα κινητοποιήθηκαν μονάδες του στρατού, η αστυνομία και δασοπόνοι. Μαζί με τους πυροσβέστες και τους εθελοντές άρχισαν να δημιουργούν ένα ξέφωτο γύρω από τη φωτιά προκειμένου να σταματήσουν την εξάπλωσή της. Εν τω μεταξύ δύο ελικόπτερα της Πολεμικής Αεροπορίας ξεκίνησαν προσπάθειες κατάσβεσης με νερό, αλλά για λόγους ασφαλείας μπόρεσαν να πετάξουν πάνω από την περιοχή μόνο κατά τη διάρκεια της ημέρας.



Εικόνα 7.2.4 Η θέα της πυρκαγιάς από το χωριό Bistritsa (www.vesti.bg)

Τις επόμενες 4 ημέρες ακολούθησε σκληρός μόχθος από τις υπηρεσίες ασφαλείας και τους εθελοντές, ενώ χρειάστηκε να χρησιμοποιηθούν εκσκαφείς και άλλα είδη εξειδικευμένου εξοπλισμού. Τεράστια πεσμένα δέντρα αφαιρέθηκαν και σε μερικά σημεία αναγκάστηκαν να κοπούν και άλλα ζωντανά. Μέσω της περιοχής που διανοίχθηκε από την εκχέρωση μπόρεσαν να περάσουν τα πυροσβεστικά οχήματα και να αρχίσουν την κατάσβεση της πυρκαγιάς. Στον αγώνα αντιμετώπισης της πυρκαγιάς προέκυψε όμως ακόμα ένα δεύτερο θέμα προς επίλυση. Ο Σμήναρχος ενός ελικοπτέρου, από αυτά



που επιχειρούσαν, ανέφερε την περιπλοκή της κατάστασης, καθώς ανά πάσα στιγμή η πυρκαγιά μπορούσε να κατευθυνθεί μπροστά από την περιοχή των εκχερσώσεων, με κίνδυνο παγίδευσης πυροσβεστών και εθελοντών χωρίς δυνατότητα διαφυγής.

Τετρακόσια άτομα έλαβαν μέρος στην κατάσβεση - συμπεριλαμβανομένων φοιτητών της Ακαδημίας του Υπουργείου Εσωτερικών- και πάνω από 100 μονάδες βαρέων οχημάτων. Εκατομμύρια λέβα δαπανήθηκαν.

Ο απολογισμός έδειξε ότι περίπου 60 εκτάρια ή 6% της προστατευόμενης περιοχής κάηκε. Εκτός από αυτό, η χρήση βαρέων οχημάτων και η κοπή ζωντανών δέντρων οδήγησαν στην καταστροφή πρόσθετων δασικών περιοχών αναγκαίων όμως κακών, απαραίτητων στην οριστική κατάσβεση της φωτιάς.

Η έρευνα δε μπόρεσε να εξιχνιάσει την αιτία της πυρκαγιάς. Εξακολουθούν να υπάρχουν αμφιβολίες για σκόπιμο εμπρησμό αλλά παραμένουν αναπόδειχτες αφού η κατεστραμμένη περιοχή ήταν σχεδόν απροσπέλαστη από τον άνθρωπο εδώ και χρόνια. Υπάρχει επίσης η υποψία αμέλειας των πεζοπόρων, αλλά και αυτή θα παραμείνει εικασία. Το σημαντικότερο όμως είναι ότι μετά την πυρκαγιά και τη συμμετοχή του βαρέως εξοπλισμού, η προστατευόμενη περιοχή δε θα είναι ποτέ πια η ίδια και θα χρειαστεί εκατοντάδες χρόνια η φύση για να αποκαταστήσει το δάσος.

Υλικό Video

<https://www.youtube.com/watch?v=B39w6q5eUiw>

<http://vbox7.com/play:803ea9f8a1> (available only in BG)

<http://vbox7.com/play:6f29bbb3a9&pos=vr> (available only in BG)

<https://www.youtube.com/watch?v=gV0F3YxtnF0>

<https://www.youtube.com/watch?v=bj6RJheuhcQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=HsRLy8IVzgE>



7.3 Μελέτη περίπτωσης στην Ιταλία

Αυτή η μελέτη περίπτωσης δασικής πυρκαγιάς έχει μια ιδιαίτερη εστίαση στο «πυρκαγιά διεπαφής» (fire interface). Πρόκειται για μια νέα εκδοχή πυρκαγιάς που ακόμα δεν έχει αναπτυχθεί σε τοπικό επίπεδο.

Ως «περιοχή πυρκαγιάς διεπαφής» νοείται μια περιοχή όπου οι τεχνητές δομές και τα κτίρια είναι αλληλένδετα και αλληλεπικαλύπτονται με δασωμένες περιοχές με καύσιμη βλάστηση.

Το συγκεκριμένο θέμα αναλύθηκε στο πλαίσιο του «Περιφερειακού σχεδίου πρόβλεψης, πρόληψης και δράσης εναντίον των δασικών πυρκαγιών» που εκπονήθηκε από την «Περιοχή της Liguria» το 2003, όπως προβλέπονταν από την εθνική νομοθεσία (Νόμος-Πλαίσιο 353/2000) και το «Εγχειρίδιο II για τα μαθήματα διαδικασιών πρόληψης των δασικών πυρκαγιών» το οποίο δημιουργήθηκε από την επαρχία της Savona, σε συνεργασία με το Σώμα Προστασίας Δασών «Corpo Forestale dello Stato», τις κρατικές Αρχές Πυροσβεστικής Υπηρεσίας και τις εθελοντικές οργανώσεις με πρωτοβουλία της Νομαρχίας - UTG Savona.

Είναι μια σύντομη περιγραφή μίας «δασικής πυρκαγιάς διεπαφής» που επηρέασε δασικές εκτάσεις πίσω από την πόλη της Savona, αλλά πάνω απ' όλα απείλησε αρκετές αστικές περιοχές. Είναι η δασική πυρκαγιά της 6ης Αυγούστου του 2003, η οποία για 4 ημέρες έκαιγε στους λόφους της Savona σε μια συγκεκριμένη περιοχή που ονομάζεται «Conca Verde» (εικόνα 7.3.1).

Μεταξύ 7 και 11 Αυγούστου η πυρκαγιά έκαψε το λόφο «Conca Verde» και το λόφο «Madonna degli Angeli», ανάμεσα στην κοιλάδα Legino και την κοιλάδα Lavanestro (επαρχία Savona, ΒΔ της Liguria) κοντά στην περιοχή του γεωπάρκου Beigua.



Εικόνα 7.3.1 Περιοχή Μελέτης: Conca Verde (Savona Province, NW Liguria) From Google Earth





Η πυρκαγιά ήταν καταστροφική, εμφανίστηκε και εξαπλώθηκε απρόβλεπτα στους λόφους της περιοχής και στο τέλος κατέληξε να είναι μεγαλύτερη σε έκταση από την πόλη της Savona (εικόνες 7.3.2, 7.3.3). Το προσωπικό πυρόσβεσης που εργάστηκε για τη κατάσβεση της πυρκαγιάς ήταν πολύ μεγάλο. Οι εθελοντές του «AIB - Anti Incendio Boschivo» ήταν περισσότεροι ή λιγότεροι από 90. Προέρχονταν από ομάδες εθελοντών από την επαρχία της Savona αλλά και από το Δήμο «Valdobbiadene» της επαρχίας Treviso (BA της Ιταλίας). Στην πραγματικότητα, το 2003 υπήρξε ένα πρόγραμμα ανταλλαγής μεταξύ της ομάδας AIB της Savona και της επαρχία του Treviso.

Οι εθελοντές συντονίστηκαν από τη Δασική Υπηρεσία της Savona σε συνεργασία με την Πυροσβεστική Υπηρεσία. Επιπρόσθετα οι ομάδες των πυροσβεστών της Savona συνεργάστηκαν με ορισμένες ομάδες του Bergamo, Cuneo, Torino, Pavia και Biella. Ακόμη και ο Ερυθρός Σταυρός της Savona έστειλε προσωπικό για την καταπολέμηση της πυρκαγιάς και για την ενίσχυση της προστασίας των πολιτών. Επίσης στις εργασίες πυρόσβεσης χρησιμοποιήθηκαν δύο αεροσκάφη Canadair της πολιτικής προστασίας και ένα ελικόπτερο της Περιφέρειας της Liguria. Η παρουσία των εθελοντών της AIB Savona και του Treviso που εναλλάσσονταν στις τέσσερις ημέρες ήταν πάνω από 90 άτομα που εργάστηκαν 640 ώρες σε τέσσερις ημέρες. Ποτέ δεν είχε επιτευχθεί αυτός ο αριθμός των ωρών και των διαδοχικών εργασιών για την καταπολέμηση μίας μόνο πυρκαγιάς στην ιστορία της οργάνωσης της ομάδας της AIB.

Επίσης είχε ισχυρό αντίκτυπο στον πληθυσμό. Οι πληγέντες λόφοι ήταν ορατοί από κάθε περιοχή και ένα σύννεφο στάχτης και καπνού έπληξε την πόλη που ήδη μαστίζονταν από τη ζέστη. Οι κάτοικοι των κοντινών περιοχών ζούσαν ώρες φόβου βλέποντας τις φλόγες να πλησιάζουν. Ο αυτοκινητόδρομος έκλεισε αρκετές φορές, συσσωρεύοντας και εντείνοντας την κυκλοφοριακή συμφόρηση εν μέσω καλοκαιριού στους δρόμους της πόλης. Οι φλόγες πλησίασαν τον καταυλισμό των νομάδων «Fontanassa» και εκατό άνθρωποι αναγκάστηκαν να εγκαταλείψουν την περιοχή. Στο τέλος των τεσσάρων ημερών υπήρχαν 400 εκτάρια καμένης έκτασης από την πυρκαγιά.

Σύμφωνα με τη Δασική Υπηρεσία οι πρώτες εστίες άναψαν γύρω στις 23.30 το βράδυ της Τετάρτης (στις 6 Αυγούστου) σε διαφορετικά σημεία. Ο παράγοντας αυτός έστρεψε τις έρευνες στον εντοπισμό των εμπρηστών με αποτέλεσμα ο Αναπληρωτής Εισαγγελέας να απαγγείλει κατηγορίες σε βάρος αγνώστων.

Η φωτιά είχε «καταβροχθίσει» τα δέντρα και τους θάμνους. Κατά τις τρεις περίπου το βράδυ ο άνεμος άλλαξε πορεία ενισχύοντας και τροφοδοτώντας την πυρκαγιά. Οι πυρκαγιές επιτέθηκαν σε δέντρα και θάμνους. Συχνά τα κουκουνάρια από τα πεύκα «εκρύγνυντο» και έφταναν σε απόσταση έως και 50 μέτρων προκαλώντας νέες εστίες και μεγάλη δημοσιότητα γύρω από το θέμα (εικ. 7.3.4).



**Αριθμοί:**

- 400 εκτάρια μεσογειακής βλάστησης καταστράφηκαν
- πάνω από 90 εθελοντές της AIB συμμετείχαν
- 20 κατοικίες εκκενώθηκαν
- 200 νομάδες απομακρύνθηκαν από την περιοχή της «Fontanassa»
- 80.000 νεκρά θηλαστικά
- 4 εκατομμύρια νεκρά πουλιά και ερπετά
- Πάνω από 2 δισεκατομμύρια νεκρά έντομα
- 30 χρόνια κινδύνου ερημοποίησης των εδαφών



Εικόνα 7.3.2 Εικόνες από την περιοχή πυρκαγιάς (www.provincia.savona.it)



Εικόνα 7.3.3 Εικόνα από τις δασικές πυρκαγιές (www.provincia.savona.it)



Η εμφάνιση μιας πυρκαγιάς στο δάσος αλλάζει δραματικά όλες τις λειτουργίες του προκαλώντας άμεσες και έμμεσες ζημιές. Ο πρώτες (άμεσες) ζημιές έχουν να κάνουν με την απώλεια του όγκου ξυλείας, οι δεύτερες συνδέονται με λειτουργίες πολύ μεγαλύτερης σημασίας, όπως είναι η υδρογεωλογική άμυνα του εδάφους, η παραγωγή του οξυγόνου, η προστασία της φύσης, του τουρισμού και των ευκαιριών απασχόλησης σε πολλούς παραγωγικούς τομείς.

Δεδομένου ότι αυτές είναι οι βασικές συνέπειες των δασικών πυρκαγιών, αυτές γίνονται ακόμα μεγαλύτερες όταν η πυρκαγιά διασχίζει το δάσος και περνάει τα σύνορα της λεγόμενης «αστικοποιημένης» ζώνης.

Σε αυτή την περίπτωση μιλάμε για «πυρκαγιά διεπαφής», δηλαδή μία «πυρκαγιά που εξαπλώνεται ή μπορεί να εξαπλωθεί σε επιφάνειες ή σε περιοχές όπου υπάρχουν κτίρια ή άλλες ανθρωπογενείς κατασκευές σε συνδυασμό με περιοχές με βλάστηση δημιουργώντας συνθήκες ιδιαίτερα επικίνδυνες» (ορισμός από το «Εγχειρίδιο Μαθημάτων Επιπέδου II για τις διαδικασίες πρόληψης των δασικών πυρκαγιών»).

Η πτυχή αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική κυρίως στις παράκτιες περιοχές της Μεσογείου οι οποίες αποτελούνται στο μεγαλύτερο μέρος τους από δάση με πεύκα και θάμνους και είναι πολύ κοντά σε πόλεις. Αυτές οι περιοχές είναι υψηλής επικινδυνότητας σε περίπτωση πυρκαγιάς για τους ανθρώπους, τις εγκαταστάσεις και την οδική υποδομή. Επίσης οι κατοικίες που συνήθως υπάρχουν δε διαχωρίζονται με κάποιο τρόπο από τις περιοχές με βλάστηση



Εικόνα 7.3.4 Εξώφυλλα εφημερίδων με θέμα τις πυρκαγιές στη Savona στις 6 Αυγούστου 2003 (<http://www.ilsecoloxix.it>)



(επομένως πλούσιες σε καύσιμη ύλη) και αυτό τις καθιστά ιδιαίτερα ευάλωτες σε περίπτωση πυρκαγιών υψηλής έντασης.

Στην πραγματικότητα δεν υπάρχει καμία πραγματικά διαχωριστική ζώνη που να προβλέπεται από τη νομοθεσία προκειμένου να διατηρείται μία απόσταση από τους ιδιοκτήτες (γης ή σπιτιών) και τη δασική κάλυψη.

Η πυρκαγιά που περιγράφεται παραπάνω παρέχει επιπλέον μία απόδειξη του πόσο σημαντική είναι η πρόληψη και η σωστή προετοιμασία του ανθρώπινου δυναμικού, του εξοπλισμού και υλικών μέσων, για την αντιμετώπιση μίας κατάστασης έκτακτης ανάγκης.

7.4 Μελέτη περίπτωσης στην Ισπανία

Η ΔΑΣΙΚΗ ΠΥΡΚΑΓΙΑ ΣΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΠΑΡΚΟ ΤΟΥ «MONTGÓ», ΕΠΑΡΧΙΑ ALICANTE (ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΤΗΣ VALENCIA)

Εισαγωγή

Η Περιφέρεια της Valencia είναι μία από τις περιοχές που έχουν πληγεί περισσότερο από την αύξηση των δασικών πυρκαγιών τις τελευταίες δεκαετίες. Η φωτιά παρά το γεγονός ότι αποτελεί έναν κίνδυνο που παραδοσιακά ενυπάρχει στα Μεσογειακά δάση, έχει γίνει τις τελευταίες δύο δεκαετίες μια από τις σοβαρότερες απειλές για τη διατήρηση μερικών οικοσυστημάτων τα οποία χαρακτηρίζονται από την εξαιρετική ευαισθησία της βλάστησής τους και το προχωρημένο στάδιο υποβάθμισης της.

Παρά τη σοβαρότητα των πυρκαγιών και της δημοσιότητας που έχουν αποκτήσει από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης, ο βαθμός συνειδητοποίησης που υπάρχει πάνω στο θέμα αυτό στην περιοχή είναι πολύ χαμηλός. Ωστόσο υπάρχουν πάρα πολλές σχετικές μελέτες αν και δεν έχουν πάντα πραγματοποιηθεί με τα σωστά και κατάλληλα συστήματα. Μάλιστα, έχει προταθεί η εφαρμογή «πειραματικών μεθόδων» που να μειώνουν την σύνθετη δυναμική των φυσικών οικοσυστημάτων με τη χρήση προσομοιωτών βροχής και την απόκτηση τεχνητών δεδομένων σε πακέτα δεδομένων μικρού μεγέθους. Γίνεται έτσι μία μάταιη προσπάθεια να ποσοτικοποιηθούν ορισμένες επιπτώσεις των δασικών πυρκαγιών.

Είναι αλήθεια ότι ο δείκτης διακινδύνευσης έχει αυξηθεί σημαντικά μετά τη δεκαετία του εξήντα ως αποτέλεσμα ενός αριθμού κοινωνικό-οικονομικών αλλαγών που έχουν επηρεάσει τη ζήτηση δασικών προϊόντων και την αντίληψη και τη χρήση του βουνού. Ωστόσο υπάρχει μεγάλη απόκλιση μεταξύ της αύξησης του δυναμικού για πιθανή εμφάνιση πυρκαγιάς σε μια περιοχή και της πραγματικής αύξησης δασικών πυρκαγιών που πλήττουν την περιοχή.

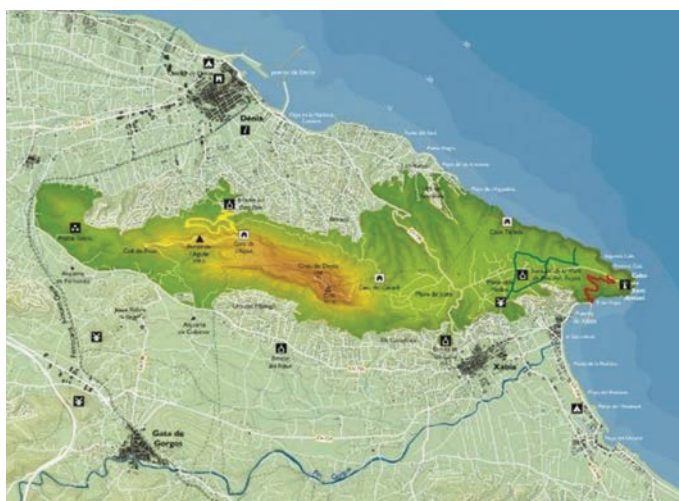
Το βουνό Montgó, που βρίσκεται στη βορειοανατολική πλευρά της επαρχίας Alicante (εικόνες 7.4.1, 7.4.2), καλύπτει μια έκταση 2.117,68 εκταρίων και ανακηρύχθηκε φυσικό πάρκο από την Βαλενθιανικό Οργανισμό «Generalitat Valenciana», στις 16 Μαρτίου του 1987. Το Νοέμβριο του 2002 ρυθμίστηκε μια περιοχή απόσβεσης επιπτώσεων 5.386,31 στρεμμάτων γύρω από τον





ορεινό όγκο του προκειμένου να αποφευχθεί η οικολογική απομόνωση με αποτέλεσμα η συνολική έκταση να ανέρχεται στα 7.503,99 εκτάρια.

Αυτός ο εντυπωσιακός ορεινός όγκος απλώνεται σχεδόν παράλληλα προς την ακτογραμμή με το υψηλότερο σημείο του να βρίσκεται στο υψόμετρο των 753μέτρων πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας. Βρίσκεται πολύ κοντά στην ακτογραμμή με την οποία συνδέεται μέσω της πεδιάδας «Les Planes» και καταλήγει στο ακρωτήριο San Antonio, όπου οι απότομοι γκρεμοί του φτάνουν στη Μεσόγειο θάλασσα. Η παράκτια περιοχή γύρω από το ακρωτήριο του San Antonio ανακηρύχθηκε Θαλάσσια προστατευόμενη περιοχή στις 9 Νοεμβρίου του 1993 λόγω της ποικιλότητας του περιβάλλοντος αλλά και των έμβιων όντων που βρίσκονται στο βυθό της θάλασσας (declaration of Natural Marine Reserve by Law 11/1994 of Natural Areas of Valencia).



Εικόνα 7.4.1 Χάρτης με το Εθνικό Πάρκο του Montgó
(<http://www.mendiak.net/foro/viewtopic.php?t=46632>)



Εικόνα 7.4.2 Ο ορεινός όγκος του Montgó στην πόλη Denia
(<http://www.alnolux.com/noticias-inmobiliarias-denia/rutas-de-montana-alrededor-de-denia-y-el-parque-natural-del-montgo/>)





Η επέκταση του Φυσικού Πάρκου του Montgó είναι 2.117,68 εκτάρια και περιλαμβάνεται εντός των ορίων των πόλεων της Denia και Javea (πίν. 7.4.3).

Τα γεγονότα

Στις 5 Νοεμβρίου 2002, η Valencia με το κυβερνητικό διάταγμα 180/2002 ενέκρινε το Σχέδιο Διαχείρισης των Φυσικών Πόρων του Montgó. Το παρόν διάταγμα ρυθμίζει μια νεκρή ζώνη επιπτώσεων 5.386,31 στρεμμάτων γύρω από τον ορεινό όγκο, διευρύνοντας έτσι την προστατευόμενη περιοχή στα 7.503,99 εκτάρια.

City	Km ² of the city belonging to the park	Surface of the city in Km ²	% of city surface in the park	% of park in the city
Dénia	12,11	66,18	18,30	57
Javea/Xàbia	9,07	68,59	13,22	43

Πίνακας 7.4.3. Κατάλογος των Δήμων στην περιοχή του Φυσικού Πάρκου του Montgó

Μία δασική πυρκαγιά σημειώθηκε στις 11 Σεπτεμβρίου του 2014. Η πυρκαγιά ξεκίνησε στην περιοχή «Plana de Jávea». Η ταχεία δράση της Τοπικής Αστυνομίας της Javea για την εκκένωση όλων των αγροτικών κατοικιών στην περιοχή ενδεχομένως να έχει σώσει πολλές ανθρώπινες ζωές. Το γεγονός ότι η πυρκαγιά είχε ξεκινήσει σχεδόν ταυτόχρονα σε διάφορα σημεία υποδεικνύει ότι ξεκίνησε σκόπιμα. Η εμφάνισή της ήταν σαν μια έκρηξη. Ο δρόμος μεταξύ Javea και Denia παρέμεινε κλειστός.

Οι φλόγες έκαψαν τη γη στις χαμηλές περιοχές του βουνού (εικ. 7.4.4). Την επόμενη μέρα επτά ταξιαρχίες έκτακτης ανάγκης μαζί με δύο Μονάδες του Στρατού (UME) παρέμεναν στη ζώνη. Στην επιχείρηση συνεργάστηκαν 82 στρατιώτες και 29 οχήματα. Η αεροπορική υποστήριξη ξεκίνησε στις 7.30 π.μ. και συνολικά δώδεκα αερομεταφερόμενα αεροπλάνα και ελικόπτερα ήταν σε υπηρεσία (εικόνες 7.4.5, 7.4.6). Μαζί με τα 15 εναέρια μέσα πυρόσβεσης, στην καταπολέμηση της πυρκαγιάς συμμετείχε και προσωπικό εδάφους. Η ισπανική κυβέρνηση απέστειλε 5 ελικόπτερα (2 αμφίβια με χωρητικότητα 5.500 λίτρων νερού, 2 με χωρητικότητα 3.100 λίτρων και 1 βομβαρδιστικό ελικόπτερο 4.500 λίτρων). Επίσης έστειλε μία μονάδα επικοινωνίας και παρακολούθησης της πυρκαγιάς μέσω υπέρυθρων αεροφωτογραφιών και μία μονάδα υπεύθυνη για τη μετεωρολογική πρόβλεψη και την αναμετάδοση της.





Εικόνα 7.4.4 Οι πυρκαγιές στον ορεινό όγκο του *Montgó*
(www.informacion.es / *Alicante/Marina Alta*/ a. p. f. 12.09.2014 | 12:44)

Περίπου στις 20.00 μ.μ. σύμφωνα με τις ανακοινώσεις των πυροσβεστικών σταθμών η πυρκαγιά κυμαινόταν υπό έλεγχο. Εντούτοις, αυτό δεν ήταν αλήθεια γιατί μόλις ο άνεμος άλλαξε διεύθυνση προκάλεσε μαζική αναζωπύρωση. Οι Υπηρεσίες Υγείας έπρεπε να περιθάλψουν εκατό άτομα με αναπνευστικά προβλήματα σε μία εγκατάσταση μέσα σε ένα εστιατόριο ενώ άλλοι κάτοικοι, όπως συνέβη με τους εργαζόμενους του ξενοδοχείου *Les Rotes*, μεταφέρθηκαν στο Κέντρο Υγείας για ιατρική βοήθεια.

Οι Μονάδες έκτακτης ανάγκης του Στρατού έφτασαν μετά από 22 ώρες. Ο στόχος τους ήταν να αντιμετωπιστεί η πυρκαγιά που μόλις είχε διασχίσει το δρόμο και όλο το δάσος του *Montgó*.

Μετά από 444 εκτάρια καμένης έκτασης και την εκκένωση της περιοχής από 1.800 κατοίκους, το Δημαρχείο της *Javea* ζήτησε ευθύνες για την εγκατάλειψη που υπέστη η περιοχή *La Plana* λόγω απουσίας επαγγελματικών επιχειρησιακών μονάδων. Μόλις δηλώθηκε επισήμως ότι η πυρκαγιά κατασβέστηκε, ο Δήμαρχος της *Javea* θέλησε να δείξει την αίσθηση που είχε δημιουργηθεί από την καταπολέμηση της πυρκαγιάς δηλώνοντας: «Όσοι ήταν στην *La Plana* την Πέμπτη το βράδυ είχαν την αντίληψη, που τώρα υποστηρίζεται από τις εκθέσεις της τοπικής αστυνομίας και του Υπουργείου Περιβάλλοντος, ότι η περιοχή της *Plana* εγκαταλείφθηκε, αφήνοντας τη συγκράτηση της πυρκαγιάς ουσιαστικά στα χέρια των τοπικών μέσων που αποτελούνταν κυρίως από εθελοντές».



Εικόνα 7.4.5 Η κατοικημένη περιοχή Les Rotes
(Φυσικό Πάρκο Montgó) (www.javea.com / July 23, 2014)

Οι ιδιοκτήτες των σπίτιων που υπέστησαν βλάβη, υποστηρίχθηκαν από το Δήμο της Javea με διάφορες διευκολύνσεις όπως για παράδειγμα, την 100% απαλλαγή από την καταβολή φόρου κατανάλωσης νερού για τους επόμενους δύο μήνες ή ειδικές συμβουλές για την αντιμετώπιση ασφαλιστικών θεμάτων.

Το φυσικό πάρκο απέτυχε να έχει μία αποτελεσματική αντίδραση όπως και σε παρόμοιες καταστάσεις που απαιτούνταν μία παρέμβαση (τόσο στην περίπτωση της πυρκαγιάς όσο και σε άλλες περιπτώσεις όπως στην προβολή της περιοχής για την εύρεση πετρελαίου που θα μπορούσε να επηρεάσει τη θαλάσσια προστατευόμενη ζώνη ή στα σχέδια για την κατασκευή ξενοδοχείου στην περιοχή κοντά στο Φάρο). Απέτυχε όμως και στις υποχρεώσεις του ως προς την πρόληψη των πυρκαγιών και την τήρηση των πρωτοκόλλων που προβλέπονταν σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης (έχει αποκαλυφθεί ότι δεν υπήρχε κανένα σχέδιο εκκένωσης και, όπως ανακοινώθηκε κατά τη χρονική στιγμή που εξελισσόταν η πυρκαγιά, τα μόνο σημεία που είχαν καταγραφεί ως σημεία ανεφοδιασμού των αεροπορικών μέσων ήταν μόνο οι πισίνες).

Η κατάληξη αυτή της προστατευόμενης περιοχής ήταν το αποτέλεσμα πολύ μεγάλων οικονομικών περικοπών τα δύο τελευταία έτη κατά τα οποία η Κυβέρνηση μείωσε έως 40% τον προϋπολογισμό και τα κεφάλαια για την περιοχή και πλέον προέβλεπε ότι έπρεπε να τα μοιράζεται και με ένα άλλο φυσικό πάρκο της περιοχής (το φυσικό πάρκο Pego-Oliva). Σε αυτό το πλαίσιο, οι Δημοτικές Αρχές επισημαίνουν ότι το Συμβούλιο «Marina Alta Council» δεν συμπεριλήφθηκε στο περιφερειακό πρόγραμμα για την πρόσληψη δασικού προσωπικού και ότι οι Φορείς Διαχείρισης του Πάρκου είχαν αγνοήσει κάποια



αιτήματα του Δήμου (όπως διατυπώθηκαν τον Απρίλιο του 2012, όταν η πόλη ζήτησε τη διάθεση δύο πυροσβεστικών οχημάτων εντός του πάρκου για γρήγορη δράση σε περίπτωση πυρκαγιάς και ότι σε περιόδους υψηλού κινδύνου πυρκαγιάς έπρεπε να υπάρχει ένα πυροσβεστικό όχημα μόνιμα στην περιοχή).

Εκτός από τις παραπάνω συγκυρίες, η έρευνα για τα αίτια της πυρκαγιάς κατέληξε στο συμπέρασμα ότι ξεκίνησε σκόπιμα. Οι εμπειρογνώμονες αρχικά απέδωσαν την φωτιά σε ένα μπάρμπεκιου που είχε λάβει χώρα όμως αφού διεξήχθη η προκαταρκτική έρευνα οι ειδικοί ήταν πλέον πεπεισμένοι ότι κάποιος ξεκίνησε την πυρκαγιά σκόπιμα.

Οι υπεύθυνοι πυρόσβεσης τόνισαν ότι η περιοχή που κάηκε, είχε δεχτεί κατά τη διάρκεια των χειμερινών μηνών οκτώ φορές λιγότερη βροχή από ότι το κανονικό, γεγονός που σήμαινε ότι η υγρασία ήταν σε χαμηλά κρίσιμα επίπεδα και ότι ο κίνδυνος πυρκαγιάς ήταν αυξημένος.



Εικόνα 7.4.6 Η κατοικημένη περιοχή Les Rotes (Φυσικό Πάρκο του Montgó)
(RTVE.es / AGENCIAS 12.09.2014 | actualización 21h47)

Απόκριση

Μια ειδική υπηρεσία παρακολούθησης των δασών συστάθηκε λόγω των συνεχιζόμενων συνθηκών ξηρασίας και του αυξημένου κινδύνου δασικών πυρκαγιών. Ο επικεφαλής του Τμήματος Δημόσιας Ασφάλειας του Δήμου εξήγησε ότι η παρακολούθηση άρχισε στις 15 Μαΐου του 2015 διότι οι τρέχουσες συνθήκες ανάγκασαν το Συμβούλιο να επισπεύσει την εκστρατεία επαγρύπνησης που κανονικά διεξάγονταν του μήνες Ιούλιο, Αύγουστο και Σεπτέμβριο.

Νωρίτερα, είχε αναφερθεί ότι οι μετεωρολογικοί σταθμοί στη Valencia και





Alicante δεν είχαν ποτέ ξανακαταγράψει ένα τόσο ξηρό φθινόπωρο, χειμώνα και άνοιξη (οι μετρήσεις τους ξεκινούσαν από τον 18ο αιώνα) με συνθήκες σε ορισμένες περιοχές της περιφέρειας να περιγράφονται ως συνθήκες «Σαχάρας». Η Κρατική Μετεωρολογική Υπηρεσία, AEMET επιβεβαίωσε ότι στους τέσσερις πρώτους μήνες του 2014 το νότιο μισό τμήμα της επαρχίας Alicante δέχτηκε μόνο το 10% της βροχόπτωσης που κανονικά έπρεπε να είχε κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, ενώ η θερμοκρασία που είχε αυξηθεί σταδιακά έφτασε τον Απρίλιο να είναι σχεδόν τέσσερις βαθμούς πάνω από το κανονικό κάνοντάς τον πιο ζεστό Απρίλιο τα τελευταία 75 χρόνια. Η Valencia υπήρξε επίκεντρο πολλών καταστροφικών δασικών πυρκαγιών συμπεριλαμβανομένης και της μεγαλύτερης των τελευταίων 15 ετών στις πλαγιές του βουνού του Montgó, η οποία κατέστρεψε περίπου 40 εκταρία δασικής έκτασης.

Εθελοντές από το Τμήμα Πολιτικής Προστασίας άρχισαν την παρακολούθηση της κατάστασης των δασικών εκτάσεων του Δήμου. Εκεί εγκατέστησαν δύο πυροσβεστικές αντλίες που διατέθηκαν στην εκστρατεία παρακολούθησης, δεδομένου ότι σε περίπτωση πυρκαγιάς οι τοπικοί εθελοντές είναι συνήθως οι πρώτοι που φτάνουν στο σημείο και η γρήγορη αντίδρασή τους είναι ένας παράγοντας κλειδί για να σταματήσει μια πιθανή καταστροφή. Μεταξύ των καθηκόντων αυτών των εθελοντών ήταν η εξασφάλιση της συμμόρφωσης των υπολοίπων επισκεπτών του δάσους με τις απαγορεύσεις για φωτιά σε δάση και σε φυσικούς χώρους καθώς και η απαγόρευση φωτιών που συνήθως λάμβαναν χώρα στην περιοχή από τις 15 Μαΐου έως τις 30 Σεπτεμβρίου.

Το Τμήμα Δημόσιας Ασφάλειας είχε απευθύνει έκκληση προς το κοινό να τηρεί τους κανόνες και να συμμορφωθεί με τις απαγορεύσεις που δημοσιεύτηκαν σε πινακίδες στα πάρκα και σε δημόσιους χώρους καθώς και με ειδικές προειδοποιήσεις που εκδόθηκαν κατά τις ημέρες του μεγαλύτερου κινδύνου. Υπενθύμισε στους κατοίκους ότι η συνεργασία τους ήταν απαραίτητη για τον εντοπισμό της πυρκαγιάς και για την άμεση καταγγελία τους στον αριθμό έκτακτης ανάγκης 112 ή στην τοπική αστυνομία μόλις εντόπιζαν κάποια στήλη καπνού σε οποιαδήποτε περιοχή του Δήμου.

Ανάκτηση:

- Πρώτον: κύριο μέλημα αποτέλεσε η εκτέλεση εργασιών για την αναγέννηση της περιοχής La Plana.
- Δεύτερον: η συμμετοχή των κατοίκων της περιοχής στη μελλοντική διαχείριση του Πάρκου, οι οποίοι παραδοσιακά αισθάνονταν περιθωριοποιημένοι από αυτή.

Το 2015 έγιναν πολλές προσπάθειες σε συνεργασία με το Τμήμα Περιβάλλοντος για την ανάκαμψη των καμένων δασικών εκτάσεων και τον περιορισμό των παρασίτων που απειλούσαν τα πεύκα που σώθηκαν από τις φλόγες. Ένα έργο έκτακτης ανάγκης έλαβε χώρα τους πρώτους μήνες (απομάκρυνση





των καμένων δέντρων, φροντίδα όσων δέντρων γλίτωσαν από την καταστροφή, φροντίδα και ενίσχυση της άγριας φύσης, την κατασκευή εμποδίων διάβρωσης του εδάφους στις πλαγιές του βουνού, την επισκευή δημοτικών υποδομών, όπως δρόμων ή φραγμάτων και την αποκατάσταση της λιθοδομής των αντηρίδων που διέτρεχαν κίνδυνο κατάρρευσης) και ενίσχυσε τις ενέργειες για την αντιμετώπιση της μάστιγας των εντόμων που εντοπίστηκε το Σεπτέμβριο και είχε εξαπλωθεί στις περισσότερες δασικές εκτάσεις.

<http://lamarinaplaza.com/2015/11/24/cuatrocientos-dias-del-incendio-del-montgo/>

<http://www.javea.com/xabia-aborda-la-futura-gestion-forestal-del-montgo-400-dias-despues-del-incendio/#>

<http://www.accioecologista-agro.org/spip.php?article4349>

Video: [Los vecinos evacuados por el incendio en Jávea empiezan a volver a sus casas](#)

Video: [Un gran incendio forestal en Jávea obliga a desalojar a cerca de 1.500 vecinos de la zona](#)





8. Γλωσσάριο και Ακρωνύμια

Ακραία συμπεριφορά της φωτιάς

Η συμπεριφορά της φωτιάς που γίνεται ασταθής ή δύσκολη για να προβλεφθεί λόγω του ρυθμού εξαπλώσεως της ή / και του μήκους της φλόγας. Αυτό το είδος συμπεριφοράς της πυρκαγιάς επηρεάζει συχνά το περιβάλλον της.

Αμφίβιο όχημα

Ένα όχημα ικανό να ταξιδεύει πάνω από τη γη και πάνω στο νερό.

Αναδάσωση

Αποκατάσταση των δασών μέσω της φύτευσης ή / και της σκόπιμης σποράς μίας έκτασης που επηρρεάστηκε από μια πυρκαγιά και η οποία είχε προηγουμένως ταξινομηθεί ως δάσος.

Ανάκαμψη

Η αποκατάσταση και η βελτίωση όπου κρίνεται σκόπιμη, των εγκαταστάσεων, του βιοτικού περιβάλλοντος και των συνθηκών διαβίωσης των κοινοτήτων που επλήγησαν από καταστροφές, συμπεριλαμβανομένων των προσπαθειών για τη μείωση των παραγόντων κινδύνου καταστροφών.

Ανάφλεξη

Η έναρξη της καύσης.

Απόκριση

Η παροχή υπηρεσιών έκτακτης ανάγκης και δημόσιας βοήθειας κατά τη διάρκεια ή αμέσως μετά από μια καταστροφή προκειμένου να σωθούν ανθρώπινες ζωές, να μειωθούν οι επιπτώσεις στην υγεία, να διασφαλιστεί η δημόσια ασφάλεια και να καλυφθούν οι βασικές ανάγκες διαβίωσης των ανθρώπων που επλήγησαν.

Αντιδιαβρωτικά έργα

Ένα σύνολο μέτρων που εφαρμόζονται για τον περιορισμό της απώλειας του εδάφους κάτω από την επίδραση του νερού ή άλλου διαβρωτικού παράγοντα (για παράδειγμα, του ανέμου ή της ανθρώπινης δραστηριότητας).

Αντιπυρική ζώνη

Μια περιοχή μέσα στο φυσικό τοπίο όπου υπάρχει ασυνέχεια στην καύσιμη ύλη και μειώνει την πιθανότητα καύσης ή το ποσοστό της πιθανής εξαπλώσεως της πυρκαγιάς.

Αντιπυρική περίοδος

Η περίοδος ή οι περίοδοι μέσα σε ένα έτος κατά τις οποίες είναι πιθανό ή πολύ πιθανό να συμβούν πυρκαγιές.

Αντίσκηνο επιβίωσης

Ένα μικρό κάλυμμα αργιλίου που μπορεί να παρέχει σε ένα άτομο κάποια προστασία από τις συνέπειες της φωτιάς σε μια κατάσταση εγκλωβισμού.

Αξιολόγηση διακινδύνευσης

Μεθοδολογία για τον προσδιορισμό της φύσης και του βαθμού της δια-





κινδύνευσης που βασίζεται στην ανάλυση των πιθανών κινδύνων και την αξιολόγηση των υφιστάμενων συνθηκών ευπάθειας/τρωτότητας που μαζί θα μπορούσαν δυνητικά να βλάψουν τα εκτεθειμένα άτομα, την ιδιοκτησία, τις υπηρεσίες, τα βιοποριστικά μέσα και το περιβάλλον από το οποίο εξαρτώνται.

Αρχική προσβολή

Οι πρώτες ενέργειες καταστολής σε μια πυρκαγιά.

Βαθμιδωτή καύσιμη ύλη

Καύσιμη ύλη που παρέχει κατακόρυφη συνέχεια μεταξύ των στρωμάτων. Η πυρκαγιά είναι σε θέση να μεταφέρει με σχετική ευκολία την καύσιμη ύλη από την επιφάνεια στις κορυφές των δέντρων.

Δασική πυρκαγιά

Οποιαδήποτε ανεξέλεγκτη πυρκαγιά σε βλάστηση που απαιτεί μια απόφαση ή ενέργεια για καταστολή.

Δείκτης κινδύνου πυρκαγιάς

Ένας ποσοτικός δείκτης του κινδύνου μίας πυρκαγιάς, που εκφράζεται είτε ως σχετική έννοια είτε ως απόλυτο μέτρο. Οι δείκτες Κινδύνου Πυρκαγιάς χρησιμοποιούνται συχνά ως οδηγός για τη λήψη μέτρων για τη σωστή διαχείριση της πυρκαγιάς.

Διάβρωση του εδάφους

Μεταφορά και μερική ή πλήρη εξάλειψη του εδάφους.

Διακινδύνευση

Η πιθανότητα να συμβεί ένα επικίνδυνο γεγονός και τα πιθανά αποτελέσματα/συνεπείες του. Η διακινδύνευση υπολογίζεται χρησιμοποιώντας την ακόλουθη εξίσωση: Διακινδύνευση = πιθανότητα εμφάνισης του κινδύνου x τις πιθανές επιπτώσεις του.

Διακινδύνευση πυρκαγιάς

Η πιθανότητα να συμβεί μία δασική πυρκαγιά και οι πιθανές επιπτώσεις της σε μια συγκεκριμένη θέση για μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή.

Διαχείριση κινδύνου

Η συστηματική προσέγγιση και η πρακτική της διαχείρισης της αβεβαιότητας για την ελαχιστοποίηση πιθανής βλάβης και απώλειας. Η διαχείριση της διακινδύνευσης περιλαμβάνει την αξιολόγηση των κινδύνων και την ανάλυση και εφαρμογή των στρατηγικών και ειδικών δράσεων για τον έλεγχο, τη μείωση και τη μεταφορά του κινδύνου. Χρησιμοποιείται ευρέως από τους Οργανισμούς για την ελαχιστοποίηση του κινδύνου σε επενδυτικές αποφάσεις και για την αντιμετώπιση λειτουργικών κινδύνων όπως αυτές της διακοπής των εργασιών, της αστοχίας παραγωγής, της περιβαλλοντικής επιβάρυνσης, του κοινωνικού αντικτύπου και των ζημιών από πυρκαγιά και φυσικούς κινδύνους. Η διαχείριση του κινδύνου είναι ένα βασικό θέμα σε τομείς όπως η ύδρευση, η ενέργεια και η γεωργία στους οποίους η παραγωγή επηρεάζεται άμεσα από τις ακραίες καιρικές συνθήκες και το κλίμα.





Διαχείριση καταστάσεων έκτακτης ανάγκης

Η οργάνωση και η διαχείριση των μέσων και των καθηκόντων για την αντιμετώπιση όλων των πτυχών μίας κατάστασης έκτακτης ανάγκης και συγκεκριμένα περιλαμβάνει την ετοιμότητα, την ανταπόκριση και τα πρώτα βήματα ανάκαμψης.

Διαχείριση καύσιμης ύλης

Η διαδικασία της διαχείρισης ή της ρύθμισης της καύσιμης ύλης. Ο σκοπός της διαχείρισης της καύσιμης ύλης είναι συνήθως η δημιουργία μιας ασυνέχειας στην καύσιμη ύλη για την επίτευξη του κατακερματισμού της ή για τη μείωση του φορτίου της.

Εκκένωση

Η απομάκρυνση των ανθρώπων από επικίνδυνες ή δυνητικά επικίνδυνες περιοχές και η μετεγκατάστασή τους σε ασφαλείς περιοχές.

Εκτεταμένη προσβολή

Μια δασική πυρκαγιά που δεν συμπεριλήφθηκε ή δεν τέθηκε υπό έλεγχο από τις δυνάμεις αρχικής προσβολής και για την οποία περισσότερα μέσα πυρόσβεσης φτάνουν στην περιοχή ή ακολουθούν διαταγές από τον διοικητή της αρχικής προσβολής. Η εκτεταμένη προσβολή συνεπάγεται ότι το επίπεδο πολυπλοκότητας του περιστατικού αυξάνεται πέρα από τις δυνατότητες της αρχικής εντολής για προσβολή.

Έμμεση προσβολή

Μια μέθοδος καταστολής στην οποία η γραμμή ελέγχου βρίσκεται σε κάποια σημαντική απόσταση από την ενεργό άκρη της πυρκαγιάς. Σε γενικές γραμμές λαμβάνει χώρα σε περίπτωση ταχείας εξάπλωσης μίας πυρκαγιάς ή σε περιπτώσεις πυρκαγιών υψηλής έντασης προκειμένου να αξιοποιήσει τις φυσικές ή τεχνητές αντιπυρικές ζώνες ή την απουσία καύσιμης ύλης και των ευνοϊκών συνθηκών της τοπογραφίας. Συνήθως η παρεμβάλλουσα καύσιμη ύλη βρίσκεται πίσω από το μέτωπο της πυρκαγιάς αλλά ανάλογα με τις συνθήκες μερικές φορές η κύρια φωτιά και η καύσιμη ύλη βρίσκονται στην ίδια γραμμή.

Εναέρια προσβολή

Η επιχείρηση πυρόσβεσης που περιλαμβάνει τη χρήση αεροσκαφών για την ρίψη νερού ή άλλου επιβραδυντικού πάνω ή κοντά σε μια πυρκαγιά.

Εναέρια ανίχνευση

Η πράξη ή η διαδικασία ανακάλυψης, εντοπισμού και αναφοράς περιστατικού πυρκαγιάς από τα αεροσκάφη.

Εναέρια καύσιμα

Κάθε καύσιμη ύλη που βρίσκεται σε ύψος πάνω από 3,5 μέτρα από την επιφάνεια του εδάφους.

Εναέρια μέσα

Αεροσκάφη, συμπεριλαμβανομένων των ελικοπτέρων, των αεροπλάνων και των μη επανδρωμένων αεροσκαφών, τα οποία μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την προσβολή μίας πυρκαγιάς ή για να παρατηρήσουν την ανάπτυξή της. Περιλαμβάνει επίσης το προσωπικό υποστήριξης τους και τον εξοπλισμό τους.





Ένταση πυρκαγιάς

Ο ρυθμός με τον οποίο μια πυρκαγιά απελευθερώνει ενέργεια με τη μορφή θερμότητας σε μια δεδομένη θέση και σε ένα συγκεκριμένο χρονικό σημείο που εκφράζεται ως κιλοβάτ ανά μέτρο (kW / m) ή kilojoules ανά μέτρο ανά δευτερόλεπτο (kJ / m / s).

Εξάπλωση πυρκαγιάς

Η κίνηση της πυρκαγιάς μέσω της διαθέσιμης καύσιμης ύλης όπως κατανέμεται σε όλο το τοπίο .

Εξοπλισμός

Ένας συλλογικός όρος που περιλαμβάνει όλα τα εργαλεία χειρός, τα μηχανοποιημένα εργαλεία, τις προμήθειες και τα οχήματα που χρησιμοποιούνται για την καταστολή μίας πυρκαγιάς, την πρόληψη ή/και τις ενέργειες αποκατάστασης.

Επανατακτικότητα

Η ικανότητα ενός συστήματος, μίας κοινότητας ή μίας κοινωνίας που εκτίθενται σε κινδύνους να αντισταθούν, να αφομοιώσουν, να προσαρμοστούν έως και να ανακάμψουν από τις επιπτώσεις του κινδύνου κατά τρόπο έγκαιρο και αποτελεσματικό μεταξύ άλλων, μέσω της διατήρησης και αποκατάστασης των βασικών απαραίτητων δομών και λειτουργιών τους.

Επικινδυνότητα καταστροφών

Οι πιθανές απώλειες λόγω καταστροφής, ζώνων, επιπέδου υγείας, μέσω βιοπορισμού, περιουσιακών στοιχείων και υπηρεσιών, οι οποίες θα μπορούσαν να συμβούν σε μια συγκεκριμένη κοινότητα ή στην κοινωνία σε κάποια συγκεκριμένη χρονική περίοδο στο μέλλον.

Επικόρυφες πυρκαγιές (κορυφής ή κόμης):

Όταν μια πυρκαγιά καίει ελεύθερα το ανώτερο φύλλωμα των δέντρων και των θάμνων

Υπάρχουν τρεις διαφορετικοί τύποι επικόρυφων πυρκαγιών:

1. Η Ενεργή πυρκαγιά κόμης – μία πυρκαγιά που εξελίσσεται όπως ένα τείχος από φλόγες καταπίνοντας όλη την επιφανειακή και εναέρια καύσιμη ύλη.
2. Η Ανεξάρτητη πυρκαγιά κόμης - μια πυρκαγιά που προωθείται μόνο μέσω της εναέριας καύσιμης ύλης.
3. Διαλείπουσα πυρκαγιά κόμης – μία επιφανειακή πυρκαγιά που ελεξίσσεται με λαμπάδιασμα μεμονωμένων δεντρών, αλλά χωρίς συμπεριφορά μετάδοσης με σταθερή δραστηριότητα από κόμη σε κόμη. Η ταχύτητα διάδοσής της ελέγχεται από την επιφανειακή πυρκαγιά.

Ετοιμότητα

Οι γνώσεις και οι ικανότητες που αναπτύχθηκαν από τις Κυβερνήσεις, τους επαγγελματικούς Οργανισμούς ανταπόκρισης και ανάκτησης, τις Κοινότητες και τα άτομα τα οποία πρόβλεψαν αποτελεσματικά, ανταποκρίθηκαν και συμμετείχαν στις διαδικασίες ανάκαμψης από τις επιπτώσεις των πιθανών, επίκειμενων ή τρέχοντων γεγονότων ή συνθηκών κινδύνου.





Ζημιές από πυρκαγιά

Η απώλεια που προκαλείται από μια πυρκαγιά. Αυτή η απώλεια περιλαμβάνει συνήθως οικονομικό κόστος, αλλά περιλαμβάνει επίσης και άλλες άμεσες ή έμμεσες δαπάνες για το περιβάλλον και την κοινωνία.

Θάμνος

Ένα ξυλώδες πολυετές φυτό που χαρακτηρίζεται από χαμηλό ανάστημα και τη συνήθεια της διακλάδωσης από τη βάση του. Οι θάμνοι περιέχουν μεγάλη ποσότητα λεπτής καύσιμης ύλης.

Ιεραρχική αλυσίδα

Η γραμμή της εξουσίας και ευθύνης κατά μήκος της οποίας έχουν περάσει οι επιχειρησιακές εντολές. Επίσης συνήθως αναφέρεται ως «γραμμή εντολών - line of command».

Κατάσβεση πυρκαγιάς

Η παύση της διαδικασίας της καύσης είτε φυσικά είτε ως αποτέλεσμα των μέτρων καταστολής.

Καταστολή

Όλες οι εργασίες που εμπλέκονται στον έλεγχο και στην κατάσβεση πυρκαγιών.

Καύσιμη ύλη

Οποιοδήποτε υλικό μπορεί να υποστηρίξει την καύση μέσα σε ένα περιβάλλον πυρκαγιάς. Η καύσιμη ύλη συνήθως μετρείται σε τόνους ανά εκτάριο.

Κίνδυνος

Ένα επικίνδυνο φαινόμενο, μία ουσία ή ανθρώπινη δραστηριότητα ή κατάσταση που ενδέχεται να προκαλέσει απώλεια ζωής, τραυματισμό ή άλλες επιπτώσεις στην υγεία, υλικές ζημιές, απώλεια βιοποριστικών αγαθών και υπηρεσιών, κοινωνική και οικονομική αναστάτωση ή περιβαλλοντική ζημιά.

Κίνδυνος πυρκαγιάς

Ένας γενικός όρος που χρησιμοποιείται για να εκφράσει την εκτίμηση τόσο των σταθερών όσο και των μεταβλητών παραγόντων του περιβάλλοντος της πυρκαγιάς που καθορίζουν την ευκολία της ανάφλεξης, το ποσοστό της εξάπλωσης, τη δυσκολία ελέγχου και τις επιπτώσεις της πυρκαγιάς. Ο κίνδυνος πυρκαγιάς εκφράζεται συχνά ως ένας δείκτης.

Κλίμακα Μποφόρ

Ένα σύστημα για την εκτίμηση της ταχύτητας του ανέμου το οποίο βασίζεται στην παρατήρηση των ορατών επιπτώσεων του ανέμου. Μια σειρά από περιγραφές των ορατών αποτελεσμάτων του ανέμου πάνω σε χερσαία αντικείμενα ή θαλάσσιες επιφάνειες που συνδυάζεται με μια αντίστοιχη σειρά από κλίμακες ταχύτητας του ανέμου σε καθεμία από τις οποίες έχει αποδοθεί ένας βαθμός Μποφόρ.

Κομοστέγη

Το ανώτερο τμήμα των εναέριων καυσίμων το οποίο περιέχει τις κορυφές της ψηλότερης βλάστησης που υπάρχει (ζωντανή ή νεκρή).





Λεπτή καύσιμη ύλη

Είναι η νεκρή καύσιμη ύλη που ξηραίνεται γρήγορα και η οποία έχει διάμετρο μικρότερη από 6 χιλιοστά. Η λεπτή καύσιμη ύλη αναφλέγεται εύκολα και καταναλώνεται γρήγορα από τη φωτιά όταν είναι στεγνή. Παραδείγματα λεπτής καύσιμης ύλης είναι: το γρασίδι, τα φύλλα, οι φτέρες, τα βρύα, οι πευκοβελόνες και τα μικρά κλαδιά. Όταν στεγνώσει η λεπτή καύσιμη ύλη αναφέρεται ως εύφλεκτη καύσιμη ύλη (flash fuels).

Μεγα-πυρκαγιά

Μια πυρκαγιά που αποδεικνύει ασυνήθιστα ακραία συμπεριφορά. Οι μεγαπυρκαγιές συνήθως αντιπροσωπεύουν μια σημαντική πρόκληση για τους οργανισμούς καταστολής γιατί απαιτεί πολλά μέσα πυρόσβεσης και μπορεί να αποτελέσει σημαντικό κίνδυνο για την ασφάλεια του προσωπικού καταστολής.

Μεταπυρική διαδοχή

Όλα τα διαφορετικά στάδια που αφορούν την ανάπτυξη διάφορων ειδών φυτών σε μια περιοχή που έχει πληγεί από το πέρασμα μίας δασικής πυρκαγιάς. Ανάλογα με το περιβάλλον μπορεί να συμβεί ένας αριθμός διαφορετικών σταδίων μεταπυρικής διαδοχής. Το πρώτο και το τελευταίο στάδιο της μεταπυρικής διαδοχής αναφέρεται πάντα ως προς την ανάπτυξη των «εποικιστών ή πρόδρομων ειδών» και τον «τελικών ή καταληκτικών ειδών».

Μετρίασμός

Η ελάττωση ή ο περιορισμός των δυσμενών επιπτώσεων των κινδύνων και των σχετικών καταστροφών.

Μήκος φλόγας

Το συνολικό μήκος της φλόγας που μετράται από την βάση της στο έδαφος ως την κορυφή της.

Νεκρή καύσιμη ύλη

Καύσιμα χωρίς ζωντανό ιστό. Η περιεκτικότητα σε υγρασία των νεκρών καυσίμων ελέγχεται κυρίως από τις εξωτερικές καιρικές συνθήκες όπως για παράδειγμα από τη σχετική υγρασία, τη βροχοπτώση, τη θερμοκρασία και την ηλιακή ακτινοβολία.

Ξηρασία

Μια ασυνήθιστα παρατεταμένη περίοδος χαμηλών βροχοπτώσεων εντός μιας συγκεκριμένης περιοχής.

Οικολογία πυρκαγιάς

Η μελέτη των σχέσεων και των αλληλεπιδράσεων μεταξύ πυρκαγιάς, ζωντανών οργανισμών και του περιβάλλοντος.

Περισστικός αγροτικός χώρος (RUI)

Η ζώνη μετάβασης μεταξύ αγροτικής γης και οικισμών.

Περισστική ζώνη (WUI)

Η ζώνη μετάβασης μεταξύ δασών και οικισμών/πόλεων.

Περιεκτικότητα σε υγρασία της καύσιμης ύλης

Η περιεκτικότητα σε νερό μίας καύσιμης ύλης η οποία εκφράζεται ως πο-





σοστό του βάρους της καύσιμης ύλης όταν αυτή ξηραίνεται σε φούρνο.

Περίμετρος πυρκαγιάς

Ολόκληρο το εξωτερικό όριο μιας πυρκαγιάς.

Περιστατικό

Ένα γεγονός ή συμβάν που απαιτεί την ανάληψη δράσης για την πρόληψη ή την ελαχιστοποίηση της απώλειας της ανθρώπινης ζωής, των ζημιών σε περιουσιακά στοιχεία ή στο περιβάλλον.

Πρόληψη

Η ολοκληρωτική αποφυγή των δυσμενών επιπτώσεων των κινδύνων και των σχετικών καταστροφών.

Πρόληψη πυρκαγιάς

Ένας συλλογικός όρος για όλες τις προληπτικές ενέργειες που υλοποιούνται με στόχο τη μείωση της εμφάνισης, της σοβαρότητας και της εξάπλωσης των πυρκαγιών.

Πυρικό περιβάλλον

Οι συνθήκες του περιβάλλοντος της πυρκαγιάς, οι επιδράσεις και οι τροποποιήσεις της πυρκαγιάς λόγω της τοπογραφίας, της καύσιμης ύλης και των καιρικών συνθηκών που καθορίζουν τη συμπεριφορά της, τις επιπτώσεις της και τον ανικτύπο που έχει.

Πυρκαγιά

Η πυρκαγιά είναι το προϊόν της χημικής αντίδρασης της καύσης. Για να λάβει χώρα η καύση οι τρεις παράγοντες της καύσιμης ύλης, του οξυγόνου και της θερμότητας πρέπει να είναι όλοι παρόντες στις σωστές αναλογίες. Όταν αρχίσει η διαδικασία της καύσης εκπέμπεται θερμότητα και φως και εμφανίζεται η πυρκαγιά.

Πυρκαγιά επιφανείας ή έρπουσα

Μια πυρκαγιά που εξαπλώνεται καίγοντας την καύσιμη ύλη στην επιφάνεια του εδάφους.

Πυρκαγιά κηλίδωσης

Μια πυρκαγιά έξω από την περίμετρο της κύριας πυρκαγιάς που προκαλείται από καύτρες που μεταφέρονται από τον άνεμο ή την επαγωγική στήλη.

Στρωμνή

Το ανώτερο στρώμα της υπολειμματικής καύσιμης ύλης που αποτελείται από κλαδιά, κλωνάρια, μικρά ξύλα και μπορεί επίσης να περιλαμβάνει πρόσφατα πεσμένα φύλλα και πευκοβελόνες. Η δομή του υλικού μέσα στο στρώμα της στρωμνής δεν έχει αλλοιωθεί σημαντικά από τη διαδικασία της αποσύνθεσης.

Συμπεριφοράς πυρκαγιάς

Η αντίδραση της πυρκαγιάς στις επιρροές της καύσιμης ύλης, των καιρικών συνθηκών και της τοπογραφίας.

Συνέπειες πυρκαγιάς

Οι φυσικές, βιολογικές και οικολογικές επιπτώσεις της πυρκαγιάς στο περιβάλλον.





Συρματοκιβώτιο

Ένα κιβώτιο από σύρμα γεμάτο βράχους, σπασμένο σκυρόδεμα ή άλλο παρόμοιο υλικό το οποίο χρησιμοποιείται για την κατασκευή φραγμάτων ή τεχνητών αναχωμάτων για τη μείωση της διάβρωσης.

Σύστημα Διοίκησης Συμβάντων (ICS)

Ένα τυποποιημένο σύστημα διαχείρισης καταστάσεων έκτακτης ανάγκης το οποίο είναι ειδικά σχεδιασμένο για να επιτρέπει στους χρήστες του να υιοθετήσουν μια ολοκληρωμένη οργανωτική δομή ίση με την πολυπλοκότητα και τις απαιτήσεις ενός ή πολλών περιστατικών πυρκαγιάς. Ένα σύστημα ICS παρέχει ένα τυποποιημένο πλαίσιο μέσα στο οποίο τα άτομα και οι ομάδες που εμπλέκονται σε ένα περιστατικό μπορούν να συνεργαστούν με ασφάλεια και αποτελεσματικότητα.

Σύστημα πρόβλεψης πυρκαγιάς

Μια μέθοδος ή ένα εργαλείο που χρησιμοποιείται για την πρόβλεψη της μελλοντικής συμπεριφοράς της πυρκαγιάς.

Σφοδρότητα καύσης

Μια ποιοτική αξιολόγηση του θερμικού παλμού που κατευθύνεται προς το έδαφος κατά τη διάρκεια μιας πυρκαγιάς. Η σφοδρότητα καύσης σχετίζεται με τη θέρμανση του εδάφους, τη μεγάλη κατανάλωση καύσιμης ύλης και τύρφης, την κατανάλωση στρωμνής και οργανικής ύλης κάτω από τα δέντρα και τους απομονωμένους θάμνους καθώς και με τη θνησιμότητα των θαμμένων τμημάτων του φυτού.

Σχέδιο διαχείρισης πυρκαγιών

Ένα λεπτομερές σχέδιο με προκαθορισμένες τις στρατηγικές και τις τακτικές καταστολής της πυρκαγιάς που θα πρέπει να εφαρμοστούν μετά από την εμφάνιση μίας δασικής πυρκαγιάς εντός μιας συγκεκριμένης περιοχής.

Σχέδιο ετοιμότητας πυρκαγιών

Ένα προκαθορισμένο σύστημα ή ένας προγραμματισμός των δραστηριοτήτων που έχει συνταχθεί προκειμένου να προετοιμαστεί ικανοποιητικά ένας οργανισμός ή μια γεωγραφική περιοχή για να ανταποκριθεί αποτελεσματικά σε περιστατικά πυρκαγιάς.

Σχέδιο καταστολής πυρκαγιών

Ένα προκαθορισμένο σύστημα ή ένας προγραμματισμός ενεργειών που έχει διατυπωθεί για την ασφαλή και αποτελεσματική επίτευξη των στόχων καταστολής της πυρκαγιάς. Ένα σχέδιο καταστολής θα πρέπει να περιγράφει την επιλογή της τακτικής, την επιλογή των μέσων πυρόσβεσης, τις αναθέσεις στα μέσα πυρόσβεσης και πώς θα πρέπει να παρακολουθείται και να διατηρείται η ασφάλεια και η απόδοση μίας επιχείρησης σε ένα συγκεκριμένο περιστατικό πυρκαγιάς. Τα σχέδια καταστολής πυρκαγιάς πρέπει να είναι δυναμικά για να ληφθούν υπόψη τυχόν αλλαγές στις συνθήκες ή στις περιστάσεις.

Σχετική υγρασία (RH)

Η ποσότητα των υδρατμών που υπάρχει στον αέρα εκφρασμένη ως ποσο-





στό της ποσότητας των υδρατμών που απαιτείται για τον κορεσμό του στην ίδια θερμοκρασία. Ο κεκορεσμένος αέρας έχει 100% σχετική υγρασία.

Ταχύτητα διάδοσης

Η μέτρηση της ταχύτητας με την οποία μια πυρκαγιά κινείται σε ένα τοπίο. Η ταχύτητα διάδοσης εκφράζεται συνήθως σε μέτρα ανά ώρα.

Τύπος καύσιμης ύλης

Μια ομάδα καυσίμων που θα ανταποκριθεί στις πυρκαγιές με παρόμοιο τρόπο.

Υγρασία λεπτής καύσιμης ύλης

Η περιεκτικότητα σε υγρασία της λεπτής καύσιμης ύλης που στεγνώνει γρήγορα. Η μέτρηση της περιεκτικότητας σε υγρασία δείχνει τη σχετική ευκολία ανάφλεξης και την ευφλεκτότητα της λεπτής καύσιμης ύλης.

Υπολείμματα διαταραχών

Υπολείμματα που βρίσκονται στο έδαφος μετά την υλοτόμηση, το κλάδεμα ή την αραίωση των δέντρων μέσα στις δασικές περιοχές. Τα υπολείμματα διαταραχών μπορεί να αποτελούνται είτε από λεπτή είτε από πιο μεγάλη καύσιμη ύλη και μερικές φορές αποτελούν μία σημαντική επιφανειακή καύσιμη ύλη.

Υπόροφος

Η βλάστηση που βρίσκεται κάτω από την κομοστέγη. Η βλάστηση του υπόροφου κανονικά βρίσκεται και αναπτύσσεται κοντά στο έδαφος (πρώδης βλάστηση).

Χούμος ή φυτόχωμα

Επιφάνεια με καύσιμη ύλη που αποτελείται από μερικώς ή πλήρως αποσυντιθέμενο οργανικό υλικό που βρίσκεται στο ορυκτό χώμα.

Φορτίο καύσιμης ύλης

Η ποσότητα της καύσιμης ύλης που βρίσκεται μέσα σε μια συγκεκριμένη περιοχή. Το φορτίο καύσιμης ύλης μετριέται σε βάρος ανά περιοχή (συνήθως σε χιλιόγραμμα ανά τετραγωνικό μέτρο).

Φυσική αναγέννηση

Η αναγέννηση που προέρχεται από τα σπορόφυτα τα οποία καλλιεργούνται από την τράπεζα σπόρων του εδάφους ή από βλαστάρια κορμών δέντρων.

Φυσική καύσιμη ύλη

Καύσιμη ύλη με ζωντανό ιστό. Η περιεκτικότητα σε υγρασία της φυσικής καύσιμης ύλης ελέγχεται σε μεγάλο βαθμό από εσωτερικούς φυσιολογικούς μηχανισμούς.





9. Αναφορές

Εκτίμηση κινδύνου και Χάρτης Επικινδυνότητας στην Ελλάδα

Bradshaw, L. S., Deeming, J. E., Burgan, R. E., Cohen, J. D., compilers 1984. The 1978 National Fire-Danger Rating System: technical documentation. General Technical Report INT-169. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Intermountain Forest and Range Experiment Station. 44 p.

FAO. 2006. Fire management: voluntary guidelines. Principles and strategic actions. Fire Management Working Paper 17. Rome (available at www.fao.org/forestry/site/35853/en).

Giovando, C., Whitmore, C., Camia, A., and San Miguel, J. 2010. Enhancing the European Forest Fire Information System (EFFIS) with Open Source Software. Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability. Ispra, Italy. (<http://2010.foss4g.org/presentations/3693.pdf>)

De Groot, W. J. 1998. Interpreting the Canadian Forest Fire Weather index (FWI) system. pp 3-14. In Proc. of the Fourth Central Region Fire Weather Committee Scientific and Technical Seminar. April 2, 1987, Winnipeg, Manitoba. 62 p.

Hardy, C. C. 2005. Wildland fire hazard and risk: Problems, definitions, and context. *Forest ecology and management*, 211(1), 73-82.

Lawson, B.D., and Armitage, O.B. 2008. Weather Guide for the Canadian Forest Fire Danger Rating System. Natural Resources Canada, Canadian Forest Service, Northern Forestry Centre, Edmonton, Alberta. 84 p.

Majorhazi, K. 2002. New Zealand Wildfire Threat Analysis. workbook documentation for national rural fire authority. (Hansford A. update 2011, version 3.1), National Rural Fire Authority, New Zealand. 96 p.

Viegas, D. X., Bovio, G., Ferreira, A., Nosenzo, A., & Sol, B. 1999. Comparative study of various methods of fire danger evaluation in southern Europe. *International Journal of Wildland Fire*, 9(4), 235-246.

Xanthopoulos, G., P. Fernandes, C. Calfapietra. 2012. Fire hazard and flammability of European forest types pp. 79-92. In Moreira, F., M. Arianoutsou, P. Corona, and J. De las Heras (Eds.). *Post-Fire Management and Restoration of Southern European Forests*. Springer, Heidelberg. 329 p.

Εκτίμηση κινδύνου και Χάρτης Επικινδυνότητας στην Ισπανία

INSHT (2009) Análisis de los riesgos en la prevención y extinción de incendios en el sector agrario (Risk analysis for fire prevention and extinction in the agricultural sector). National Occupational Health and Safety Commission. link

General Directorate for Biodiversity (2006 and subsequent). Forest Fire Statistics. Ministry of the Environment. link

SIGIF: Integrated Forest Fire Management System in the Community of Valencia link



GONZÁLEZ, S.R., PALAHÍ, M.; PKKALA, T. (2005). “Integrating fire risk considerations in forest management planning in Spain – landscape level perspective.” *Landscape Ecology* 20, p. 957-970.

CHUVIECO, E.; MARTÍN, M.P. (2004). “Nuevas tecnologías para la estimación del riesgo de incendios forestales” (New technologies for estimating the risk of forest fires). *Environmental and Socio-Economic Studies CSIC* (Spanish National Research Council) ISBN: 978-84-00-08275-8 link

CANALES MENGOD, P. (2015). “Termografía infrarroja aplicada a la detección de incendios en la interfaz urbano-forestal y su optimización mediante redes neuronales artificiales” (Infrared thermography applied to fire detection in the urban-forest interface and its optimisation through the use of artificial neural networks). Polytechnic University of Valencia. link

ESTORNELL CREMADES, J. (2011). “Análisis de los factores que influyen en la precisión de un MDE y estimación de parámetros forestales en zonas arbustivas de montaña mediante datos LiDAR” (Analysis of the factors that affect the precision of a digital elevation model and estimation of forest parameters in bushy mountain areas through the use of LiDAR data). Polytechnic University of Valencia. link

Ετοιμότητα

Bailey, R. P. 2011. *Forest Fire Prevention and Suppression Guidelines for Industrial Activities*. Government of the Northwest Territories. 21 p. (<http://www.nwt-fire.com/sites/default/files/Guidelines%20for%20Forest%20Fire%20Prevention%20and%20Suppression.pdf>)

Bloms, R. 2015. *Wildland Fire Management Preparedness*. U.S. Department of the Interior, (<https://www.doi.gov/pmb/owf/PREPAREDNESS.cfm>, last accessed in July 2015).

FEMA 2014. *How to prepare for a wildfire*. 13 p. (http://www.fema.gov/media-library-data/1409003859391-0e8ad1ed42c129f11fbc23d008d1ee85/how_to_prepare_wildfire_033014_508.pdf,

Goldammer, J. G., I. Mitsopoulos, O. Byambasuren, and P. Sheldon 2013. *Defence of villages, farms and other rural assets against wildfires: Guidelines for rural populations, local communities and municipality leaders in the Balkan region*. Global Fire Monitoring Center, Germany. 42 p. (<http://www.fire.uni-freiburg.de/Manag/Village-Rural-Assets-Wildfire-Defense-Guidelines-2013-ENG-web.pdf>).

Jakes, P., Burns, S., Cheng, A., Saeli, E., Nelson, K., Brummel, R., ... & Williams, D. 2007. *Critical elements in the development and implementation of community wildfire protection plans (CWPPs)*. In *The fire environment—innovations, management, and policy*, Destin, FL, 2007. Conference proceedings RMRS-P-46CD. US Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Fort Collins (pp. 26-30).

Jakes, P. J., Nelson, K. C., Enzler, S. A., Burns, S., Cheng, A. S., Sturtevant, V., ... & Staychock, E. 2011. *Community wildfire protection planning: is the Healthy Forests Restoration Act's vagueness genius?*. *International Journal of Wildland Fire*,

20(3), 350-363.

Society of American Foresters. 2004. Preparing a community wildfire protection plan: A handbook for wild-land–urban interface communities. Washington, DC.: Society of American Foresters. 12 p.

University of Nevada Cooperative Extension. 2011. Fire Adapted Communities: The next step in wildfire preparedness. SP-11-01. 20 p. (<http://www.unce.unr.edu/publications/files/nr/2011/sp1101.pdf>)

Xanthopoulos, G., D. Caballero, M. Galante, D. Alexandrian, E. Rigolot, and R. Marzano. 2006. Forest Fuels Management in Europe. pp. 29-46. In proceedings of the Conference on “Fuels Management—How to Measure Success”, March 28-30, 2006, Portland, Oregon, USA. Andrews, P. L, and B. W. Butler, compilers. USDA Forest Serv., Rocky Mountain Research Station, Fort Collins, CO. RMRS-P-41. 809 p.

Xanthopoulos, G., C. Bushey, C. Arnol, and D. Caballero. 2012. Characteristics of Wildland-Urban Interface areas in Mediterranean Europe, North America and Australia and differences between them. pp. 702-734. In proceedings of the 1st International Conference in Safety and Crisis Management in the Construction, Tourism and SME Sectors (1st CoSaCM), Nicosia, Cyprus, June 24-28, 2011. G. Boustras and N. Boukas (Eds). Brown Walker Press, Boca Raton, Florida., USA. 747 p.

Απόκριση

Alonso-Betanzos, A., Fontenla-Romero, O., Guijarro-Berdiñas, B., Hernández-Pereira, E., Andrade, M. I. P., Jiménez, E., ... & Carballas, T. (2003). An intelligent system for forest fire risk prediction and fire fighting management in Galicia. *Expert Systems with Applications*, 25(4), 545-554.

Athanasios, N., Karagiannis, F., Palaiologou, P., Vasilakos, C., & Kalabokidis, K. (2015). AEGIS App: Wildfire Information Management for Windows Phone Devices. *Procedia Computer Science*, 56, 544-549.

Caballero, D., G. Xanthopoulos, D. Kallidromitou, G. Lyrantzis, M. Bonazountas, P. Papachristou, and O. Pacios. 1999. FOMFIS: Forest fire management and fire prevention system. Pp. 93-98. In proceedings of the International Symposium on “Forest Fires: Needs and Innovations”. November 18-19, 1999, Athens, Greece. Published by CINAR S.A., Athens, Greece, under the auspices of the European Commission DG XII. 419 p.

Caballero, D., D. X. Viegas, and G. Xanthopoulos. 2002. E-FIS: An electronic On-line Decision Support System for Forest Fires. Pp. 121-131. In proceedings of the International Workshop on “Improving Dispatching for Forest Fire Control”. December 6-8, 2001. Chania, Crete, Greece. G. Xanthopoulos, editor. Mediterranean Agronomic Institute of Chania, Chania, Crete, Greece. 162 p.

Chandler, C., Cheney, P., Thomas, P., Trabaud, L., & Williams, D. (1983). Fire in forestry. Volume 1. Forest fire behavior and effects. Volume 2. Forest fire management and organization. John Wiley & Sons, Inc..

Dimitrakopoulos, A., Gogi, C., Stamatelos, G., & Mitsopoulos, I. (2011). Statistical analysis of the fire environment of large forest fires (> 1000 ha) in Greece. *Polish Journal of Environmental Studies*, 20(2), 327-332.

Goldammer et al. (2010). *Wildfires and Human Security: Fire Management on Terrain Contaminated by Radioactivity, Unexploded Ordnance (UXO) and Land Mines*. Report of an Advanced Seminar held in Kyiv / Chernobyl, Ukraine, 6-8 October 2009. *International Forest Fire News (IFFN)* 40: 76-109. (http://www.fire.uni-freiburg.de/iffn/iffn_40/07-Chernobyl-1.pdf)

Kalabokidis, K., Xanthopoulos, G., Moore, P., Caballero, D., Kallos, G., Llorens, J., ... & Vasilakos, C. (2012). Decision support system for forest fire protection in the Euro-Mediterranean region. *European Journal of Forest Research*, 131(3), 597-608.

Phillips, M., Petersen, A., Abbiss, C. R., Netto, K., Payne, W., Nichols, D., & Aisbett, B. (2011). Pack Hike Test finishing time for Australian firefighters: Pass rates and correlates of performance. *Applied ergonomics*, 42(3), 411-418.

Lord, C., Netto, K., Petersen, A., Nichols, D., Drain, J., Phillips, M., & Aisbett, B. (2012). Validating 'fit for duty' tests for Australian volunteer fire fighters suppressing bushfires. *Applied ergonomics*, 43(1), 191-197.

Williams, J., D. Albright, A.A. Hoffmann, A. Eritsov, P.F. Moore, J.C. Mendes De Morais, M. Leonard, J. San Miguel-Ayanz, G. Xanthopoulos, P. Van Lierop. (2011). Findings and Implications from a Coarse-Scale Global Assessment of Recent Selected Mega-Fires. pp. 27-40. In *Proceedings "FAO at the Vth International Wildland Fire Conference"*, 9-13 May, 2011, Sun City, South Africa. Working Paper FM/27/E, FAO, Rome, Italy. 168 p.

Xanthopoulos, G. 2007. Olympic Flames. *Wildfire*. 16(5):10-18.

Ανάκαμψη

Karetsos, G., G. Xanthopoulos, and E. Tsartsou (editors) 2014. *Methods and planning for rehabilitation of forest ecosystems and the landscape after natural disasters or other interventions*. Hellenic Agricultural Organization "Demeter", Institute of Mediterranean Forest Ecosystems and Forest Products Technology, Athens, Greece 303 p. (in Greek) (http://www.fria.gr/files/restoration_manual.pdf)

Lamb D, Gilmour, D. (2003) *Rehabilitation and restoration of degraded forests*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK and WWF, Gland, Switzerland.

Lyrantzis G., Baloutsos G., Karetsos G., Daskalaku E.N., Xanthopoulos G., Tsagari C., Mantakas G., Bourletsikas A. 2010. Olympic Rebirth. *Wildfire* 19(1):12-20.

Melissari, V., and G. Xanthopoulos. 2005. Post-fire re-vegetation on Hymettus mountain with regard to rehabilitation works. pp. 165-174. In *proceedings of the 12th Panhellenic Forestry Conference on "Forest and Water" of the Panhellenic Forestry Association*, October 2-5, 2005, Drama, Greece. Hellenic Forestry Society, Thessaloniki, Greece. 1st vol. 477 p. (in Greek).

Miliaresis, G. C. (2008). Monitoring/impact of wild fires of the August 2007 in the

mountain region of Ilia prefecture (Western Greece) from web spatial (no cost) GIS databases. *Geographic Information and Earth Observation for the Sustainable Development, ICIMOD*, 14-25.

Moreira F, Catry F, Lopes T, Bugalho M, Rego F (2009) Comparing survival and size of resprouts and planted trees for post-fire forest restoration in central Portugal. *Ecol Eng* 35:870–873.

Moreira F, Vallejo R (2009) What to do after fire? Post-fire restoration. In: Birot Y (ed) *Living with wildfires: what science can tell us*, EFI Discussion Paper 15, EFI, Joensuu, Finland.

Moreira, F., M. Arianoutsou, V. R. Vallejo, J. de las Heras, P. Corona, G. Xanthopoulos, P. Fernandes, and K. Papageorgiou. 2012. Setting the scene for post-fire management. pp. 1-19. In: Moreira, F., M. Arianoutsou, P. Corona, and J. de las Heras (Eds.) *Post-Fire Management and Restoration of Southern European Forests*. Springer, Heidelberg. 329 p.

Papageorgiou, C., Chronopoulou-Sereli, A. and G. Xanthopoulos. 2013. The process of restoration of Ilia after the mega-fires of 2007. pp. 297-307. In proceedings of the 16th Hellenic Forestry Society Conference, October 6-9, 2013, Thessaloniki, Greece. (in Greek, with English abstract).

Paula, S., M. Arianoutsou, D. Kazanis, Ç. Tavsanoğlu, F. Lloret, C. Buhk, F. Ojeda, B. Luna, J. M. Moreno, A. Rodrigo, J. M. Espelta, S. Palacio, B. Fernández-Santos, P. M. Fernandes, J. G. Pausas, and W. K. Michener, 2009. Fire-related traits for plant species of the Mediterranean Basin. *Ecology* 90(5):1420–1420.

Pausas JG, Blade C, Valdecantos A, Seva JP, Fuentes D, Alloza JA, Vilagrosa A et al (2004) Pines and oaks in the restoration of Mediterranean landscapes of Spain: new perspectives for an old practice – a review. *Plant Ecol* 171:209–220.

Xanthopoulos, G. 2002. The forest fires of 1995 and 1998 on Penteli mountain. Pp 85-94. In proceedings of the International Workshop on “Improving Dispatching for Forest Fire Control”. December 6-8, 2001. Chania, Crete, Greece. G. Xanthopoulos, editor. *Mediterranean Agronomic Institute of Chania, Chania, Crete, Greece*. 162 p.

Xanthopoulos, G., P. Gagari, G. Lyrantzis, and G. Baloutsos. 2007. Post-fire management of burned timber. pp. 67-78. In proceedings of the Scientific Conference on «Rehabilitation of burned areas», December 13-14, 2001, Athens. Xanthopoulos, G. and M. Arianoutsou (eds). Ministry of Rural Development and Food, General Direction for Development and Protection of Forests and Natural Environment and Natural Agricultural Research Foundation. 219 p. (in Greek).

Xanthopoulos G., D. X. Viegas, and D. Caballero. 2009. The fatal fire entrapment of Artemida (Greece) 2007. pp. 65-75. In “Recent Forest Fire Related Accidents in Europe”. Domingos Xavier Viegas (Editor). European Commission, Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability. EUR 24121 EN. 75 p.

Xanthopoulos, G. 2015. Current approaches to major natural disasters and post-disaster reconstruction. *DEMETER* (a tri-monthly publication of the Hellenic Agricultural Organization “Demeter”). 9: 14-17 (in Greek).

Γλωσσάριο

Stacey R., Gibson S., Hedley P. (2012), European Glossary of for wildfires and forest fires (2012) produced by the EUROFINET project, available at: <http://www.fire.uni-freiburg.de/literature/EUFOFINET-Fire-Glossary.pdf>

United Nations Office for Disaster Risk Reduction (2009), Terminology-basic definitions on disaster risk reduction, available at: <https://www.unisdr.org/we/inform/terminology#letter-d>







Μουσείο
Φυσικής
Ιστορίας
Κρήτης

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ



TUC MUSIC



CONSORCI

DE LA RIBERA



Parco del Beigua

UNESCO Global Geopark



Ο.Α.Σ.Π.

Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού & Προστασίας



CENTRO STUDI VILLA MONTESCA

FONDAZIONE



CENTER for
EDUCATIONAL
INITIATIVES

Μουσείο Φυσικής Ιστορίας - Πανεπιστήμιο Κρήτης, ΕΛΛΑΔΑ

Πολυτεχνείο Κρήτης - Εργαστήριο Διανεμημένων Πληροφοριακών Συστημάτων και Εφαρμογών Πολυμέσων, ΕΛΛΑΔΑ

Σύμπραξη Consorci De La Ribera, ΙΣΠΑΝΙΑ

Βείγουα - Παγκόσμιο Γεωπάρκο UNESCO, ΙΤΑΛΙΑ

Οργανισμός Αντισεισμικού Σχεδιασμού και Προστασίας (Ο.Α.Σ.Π.), ΕΛΛΑΔΑ

Ίδρυμα Hallgarten - Franhetti/Κέντρο Σπουδών και Κατάρτισης Villa Montesca, ΙΤΑΛΙΑ

Κέντρο Εκπαιδευτικών Πρωτοβουλιών, ΒΟΥΛΓΑΡΙΑ