
Γεωγραφίες

Αρ. 27 (2016)

Γεωγραφίες, Τεύχος 27, 2016

**ΟΙ ΔΑΣΙΚΕΣ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ, Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥΣ
ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΤΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ ΤΗΣ ΣΤΗΝ
ΑΤΤΙΚΗ**

Γαβριήλ Ξανθόπουλος

ΟΙ ΔΑΣΙΚΕΣ ΠΥΡΚΑΓΙΕΣ, Η ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥΣ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ ΚΑΙ ΤΟ ΑΠΟΤΥΠΩΜΑ ΤΗΣ ΣΤΗΝ ΑΤΤΙΚΗ

Γαβριήλ Ξανθόπουλος¹

Περίληψη

Η παρούσα εργασία αφορά τις δασικές πυρκαγιές και τη διαχείρισή τους. Αρχικά γίνεται συνοπτική αναφορά στο πλήθος των παραγόντων που υπεισέρχονται στην έναρξή τους, τα χαρακτηριστικά εξάπλωσής τους, το δυναμικό καταστροφής, την αντιμετώπισή τους και τις οικολογικές και κοινωνικοοικονομικές συνέπειές τους ώστε να γίνει αντιληπτή η πολυπλοκότητα και η ανάγκη για ολοκληρωμένη προσέγγιση στη διαχείρισή τους. Ακολουθεί αναφορά στη διαχείριση των δασικών πυρκαγιών στη χώρα μας και περιγράφεται το αποτύπωμα αυτής στην περίπτωση της Αττικής. Με βάση αυτά, γίνονται διαπιστώσεις και προτάσεις για το μέλλον. Προτείνεται αλλαγή από τη σημερινή μονομερή έμφαση στην καταστολή, με την εκπόνηση μιας πολύπλευρης και συντονισμένης ορθολογικής, ολιστικής και ισορροπημένης πολιτικής διαχείρισης των δασικών πυρκαγιών, βασισμένης σε σύγχρονες επιστημονικές γνώσεις αλλά και στη συμβολή όλων των εμπλεκόμενων φορέων, ώστε να επιτευχθεί ένας καλός συνδυασμός αποτελεσματικότητας και οικονομικής αποδοτικότητας, ελέγχοντας μεταξύ άλλων το υπέρογκο κόστος που επωμίζεται σήμερα η κοινωνία.

Forest fires, their management in Greece, and its reflection in Attica

Gavriil Xanthopoulos

Abstract

This work reviews forest fire management in Greece. Initially it makes brief reference to the multitude of factors affecting the occurrence of fires, their behavior, their control, and their ecological and socio-economic effects, in order to demonstrate their complexity and the need for an integrated approach to their management. Then follows reference to the Greek reality, presenting the overall situation in regard to the management of forest fires in general and its reflection in Attica, the densely inhabited region where Athens is located. Based on these, It is proposed to change the fire suppression oriented approach that currently prevails in Greece, by developing a multifaceted and coordinated, rational, holistic and balanced policy for the management of forest fires, based on modern scientific knowledge and the contribution of all stakeholders, in order to achieve a good combination of effectiveness and efficiency.

Εισαγωγή

Οι δασικές πυρκαγιές είναι ένα φαινόμενο με σημαντικό φυσικό ρόλο στα μεσογειακά δασικά οικοσυστήματα. Αν και ο φυσικός αυτός ρόλος έχει τεκμηριωθεί σαφέστατα από πλήθος επιστημονικών εργασιών (Αριανούτσου-Φα-

¹ Ελληνικός Γεωργικός Οργανισμός «ΔΗΜΗΤΡΑ». Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων. gxnrct@fria.gr

ραγγιτάκη & Καζάνης, 2012) κατά τις τελευταίες δεκαετίες, για μία σειρά από λόγους που έχουν να κάνουν με τον άνθρωπο, τις ενέργειές του και τις ανάγκες του, δεν παύουν να θεωρούνται ως σημαντικός φυσικός κίνδυνος και η διαχείρισή τους ως σημαντικό πρόβλημα για τα σύγχρονα κράτη, ιδίως τα μεσογειακά, όπως η Ελλάδα.

Όπως και πολλοί άλλοι φυσικοί κίνδυνοι, οι δασικές πυρκαγιές χαρακτηρίζονται από μεγάλη πολυπλοκότητα. Καθώς μάλιστα, σε αντίθεση με κινδύνους όπως σεισμοί και τσουνάμι, έχουν μια σαφή βιολογική διάσταση, η πολυπλοκότητα είναι ακόμη μεγαλύτερη. Αυτή η πολυπλοκότητα παρουσιάζεται συνοπτικά ώστε να κατανοηθούν οι παράμετροι που επηρεάζουν τον κίνδυνο και να γίνει αντιληπτό το τι περιλαμβάνει η διαχείρισή τους. Με βάση αυτή την κατανόηση, στη συνέχεια γίνεται αναφορά στους τρόπους οργάνωσης και προετοιμασίας στο πλαίσιο της διαχείρισης των πυρκαγιών στη χώρα μας και περιγράφεται το αποτύπωμα αυτής στην περίπτωση της Αττικής. Με βάση αυτά, γίνονται διαπιστώσεις και προτάσεις για το μέλλον.

Παράμετροι του κινδύνου

Οι παράμετροι που αφορούν τις δασικές πυρκαγιές αναφέρονται στην έναρξή τους, τα χαρακτηριστικά εξάπλωσής τους, το δυναμικό καταστροφής, την αντιμετώπιση και τις οικολογικές και κοινωνικοοικονομικές συνέπειές τους. Οι παράμετροι αυτές είναι πολλές σε αριθμό, επηρεάζουν τις παραπάνω πλευρές του φαινομένου με διαφορετική βαρύτητα, άλλοτε με γραμμικό και άλλοτε με μη γραμμικό τρόπο, συχνά μάλιστα επιδρώντας σε περισσότερες από μία πλευρές του κινδύνου.

Η έναρξη των πυρκαγιών

Η έναρξη των δασικών πυρκαγιών προκαλείται από φυσικά αίτια ή είναι αποτέλεσμα ανθρώπινης δραστηριότητας, οπότε ομιλούμε για ανθρωπογενή αίτια. Το κυριότερο φυσικό αίτιο είναι οι κεραυνοί, ενώ σπανιότατα αναφέρονται άλλες πηγές θερμότητας, όπως ηφαίστεια, σπινθήρες από πτώση βράχων, αλλά και αυτα-

νάφλεξη συσσωρευμένης καύσιμης ύλης (όχι όμως σε φυσική διάταξη στο δάσος).

Τα ανθρωπογενή αίτια διακρίνονται σε τυχαία και εκ-προθέσεως. Τα πρώτα διακρίνονται περαιτέρω στα πραγματικά ατυχήματα, όπως τα οδικά, τα βιομηχανικά και οι εκρήξεις διαφόρων τύπων, και στις αμέλειες. Ο κατάλογος των αμελειών είναι μεγάλος και περιλαμβάνει από την απόρριψη αναμμένων τσιγάρων σε δασική βλάστηση ως τις διάφορες εργασίες στο ύπαιθρο, και από τους σπινθήρες που προέρχονται από μηχανήματα διαφόρων τύπων ως το δίκτυο μεταφοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Οι πυρκαγιές που ξεκινούν από πρόθεση διακρίνονται σε εκείνες που ξεκινούν από άτομα με ψυχικές παθήσεις (π.χ., πυρομανείς) ή μειωμένης ευθύνης (διανοητικά ανάπηροι, μικρά παιδιά) και σε εκείνους τους εμπρησμούς που αποσκοπούν στην αποκόμιση κάποιου οφέλους (οικονομικού, εκδίκησης, απόκρυψης εγκλήματος, διαχείρισης της γης, κ.λπ.). Ενώ υπάρχουν αραιοκατοικημένες περιοχές στον πλανήτη μας όπου περισσότερο από 80% ή και 90% των πυρκαγιών ξεκινούν από φυσικά αίτια, σε χώρες με υψηλή πυκνότητα πληθυσμού και εύφλεκτη βλάστηση, όπως η Ελλάδα, περισσότερο από το 95% των πυρκαγιών προκαλούνται από ανθρώπινες δραστηριότητες.

Η ύπαρξη πηγής θερμότητας είναι μεν αναγκαία αλλά όχι ικανή συνθήκη για την εκδήλωση πυρκαγιάς. Οι φυσικές και χημικές ιδιότητες της καύσιμης ύλης που καθορίζουν την ευφλεκτικότητά της, καθώς και η οριζόντια και κάθετη συνέχειά της, είναι καθοριστικοί παράγοντες για να ξεσπάσει μια πυρκαγιά και να αρχίσει η εξάπλωσή της. Η πιθανότητα για την έναρξη επηρεάζεται σημαντικά από τα χαρακτηριστικά της πηγής θερμότητας αλλά και από αυτά της καύσιμης ύλης με προεξάρχοντα τη θερμοκρασία και περιεχόμενη υγρασία αυτής, τη χημική σύσταση και τις διαστάσεις της. Ξερή καύσιμη ύλη λεπτών διαστάσεων, όπως πευκοβελόνες και χόρτα, ιδιαίτερα μάλιστα αν είναι εκτεθειμένη στο ήλιο, είναι πολύ εύκολο να αναφλεγεί καθώς, όντας ξερή και θερμή, απαιτεί λιγότερη θερμική ενέργεια για να φθάσει σε θερμοκρασία ανάφλεξης. Επίσης, η ένταση του ανέμου παίζει σημαντικό ρόλο επηρεάζοντας με περίπλοκο τρόπο την πιθανότητα έναρξης (Xanthopoulos et al., 2006).

Εξάπλωση πυρκαγιάς

Ο τρόπος εξάπλωσης μιας δασικής πυρκαγιάς αναφέρεται με τον όρο «συμπεριφορά της πυρκαγιάς». Το ενδιαφέρον επικεντρώνεται κυρίως στα ποσοτικά χαρακτηριστικά «ταχύτητα διάδοσης» (Rate Of Spread [ROS]) σε km/h και «μήκος φλόγας» (Flame Length [FL]) σε m. Επίσης είναι σημαντικά διάφορα ποιοτικά χαρακτηριστικά όπως το αν η πυρκαγιά είναι έρπουσα, καίγοντας οργανική ύλη στο έδαφος, επιφανείας, καίγοντας καύσιμα επάνω από την επιφάνεια του εδάφους, όπως χόρτα, φρύγανα, και θάμνοι, ή κόμη, σε υψηλό δάσος καίγοντας και τις κόμεις των δένδρων, το αν μεταδίδεται με καύτρες και το αν παρουσιάζει εκρηκτική συμπεριφορά.

Η συμπεριφορά μιας πυρκαγιάς επηρεάζεται από τα χαρακτηριστικά της καύσιμης ύλης, την τοπογραφία και τις μετεωρολογικές συνθήκες. Οι τελευταίες επηρεάζουν τόσο την καύσιμη ύλη (θερμοκρασία και υγρασία της) όσο και τον τρόπο και την αποτελεσματικότητα μετάδοσης της θερμότητας με ακτινοβολία, επαγωγή ή καύτρες που εξαρτάται κυρίως από την επίδραση του ανέμου. Από τους τρεις γενικούς παράγοντες στην πραγματικότητα ο άνθρωπος μπορεί να επέμβει μόνο στην καύσιμη ύλη, προκειμένου να τροποποιήσει τη συμπεριφορά της πυρκαγιάς.

Το δυναμικό καταστροφής

Από οικολογική σκοπιά οι δασικές πυρκαγιές μπορούν να έχουν τόσο θετικό όσο και αρνητικό ρόλο όπως περιγράφεται παρακάτω στην παράγραφο για τις οικολογικές συνέπειες. Όμως, όσον αφορά τον άνθρωπο και την κοινωνία, τις περιουσίες, τις δραστηριότητές και την οικονομία, οι πυρκαγιές μπορούν να προξενήσουν πολύ σημαντικές καταστροφές. Το δυναμικό καταστροφής μιας πυρκαγιάς εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά της, ιδίως την έντασή της ή ισοδύναμα το μήκος της φλόγας, σε συνδυασμό όμως με το τι είναι εκτεθειμένο στη φωτιά και πόσο ευαίσθητο είναι αυτό. Ο άνθρωπος είναι προφανώς ποιο ευαίσθητος, τόσο στην ακτινοβολία της φωτιάς όσο και στην επαφή/εισπνοή θερμών αερίων και καπνού από ότι οι τοίχοι μιας κατοικίας. Με τη σειρά τους οι ξύλινοι τοίχοι είναι πολύ πιο εύφλεκτοι από τους κατασκευασμένους με οπλι-

σμένο σκυρόδεμα και τούβλα ή από πέτρες, που προφανώς είναι άφλεκτοι. Όμως, κάθε κατοικία είναι τόσο τρωτή όσο το ποιο αδύναμο σημείο της και αυτό μπορεί να είναι η στέγη όταν είναι κατασκευασμένη με εύφλεκτα υλικά (όπως πισσόχαρτο κάτω από κεραμίδια) ή τα παντζούρια όταν είναι κατασκευασμένα από βινύλιο ή απροστάτευτο και πολυκαιρισμένο ξύλο. Το δυναμικό καταστροφής όμως εξαρτάται και από τη θέση του κτιρίου σε σχέση με τις φλόγες και το μήκος τους. Έτσι, ένα κτίριο που βρίσκεται σε πλαγιά με έντονη κλίση με πυκνή βλάστηση χαμηλότερα από αυτό, κινδυνεύει πολύ περισσότερο από ένα αντίστοιχο σπίτι με ίδια βλάστηση που όμως είναι σε επίπεδο έδαφος. Αν για φλόγες μήκους δύο μέτρων μία απόσταση 6-7 μέτρων από τη βλάστηση σε επίπεδο έδαφος εξασφαλίζει επαρκώς ότι δεν θα αναφλεγούν οι τοίχοι ή η σκεπή από την ακτινοβολία ή την επαγωγή, στην περίπτωση κλίσης αυτή η απόσταση θα πρέπει να είναι πολύ μεγαλύτερη. Όμως και τότε υπάρχει περίπτωση ανάφλεξης, π.χ., της στέγης, αν ο ιδιοκτήτης δεν έχει φροντίσει να μην υπάρχουν εκεί εύφλεκτα υλικά, όπως πευκοβελόνες. Τα φλεγόμενα σωματίδια που δημιουργούνται από τη φωτιά και μεταφέρονται από τον άνεμο (καύτρες) μπορούν εύκολα να ανάψουν τις πευκοβελόνες που με τη σειρά τους θα ανάψουν το πισσόχαρτο κάτω από τα κεραμίδια, οδηγώντας στην καταστροφή της στέγης και του σπιτιού. Όμως και το πώς θα αντιδράσει ο ιδιοκτήτης παίζει σημαντικό ρόλο στην πιθανότητα καταστροφής. Αν με την εμφάνιση της πυρκαγιάς ξεκινήσει να φύγει χωρίς να κλείσει τα παράθυρα και τα παντζούρια, οι καύτρες εισερχόμενες στο σπίτι και αναφλέγοντας κουρτίνες, στρώματα κ.λπ. μπορούν να προκαλέσουν την καταστροφή της κατοικίας ακόμη και αν η πυρκαγιά δεν φθάσει ποτέ στο σπίτι.

Συμπερασματικά, η ίδια η πυρκαγιά, η θέση και η προετοιμασία της κατοικίας αλλά και η αντίδραση του ιδιοκτήτη καθορίζουν συνδυαστικά την πιθανότητα καταστροφής (κίνδυνο καταστροφής), χωρίς φυσικά να αποκλείεται και ο ρόλος του παράγοντα τύχη.

Ιδιαίτερη αναφορά πρέπει να γίνει στην πιθανότητα των πυρκαγιών να προκαλέσουν ανθρώπινα θύματα. Αν και πολλοί θεωρούν ότι μόνο οι μεγάλης έντασης πυρκαγιές μπορούν να εγκλωβίσουν ανθρώπους προκαλώντας το θάνατό τους αυτό, δεν είναι πάντοτε σωστό. Οι μεγάλες πυρκαγιές συνήθως προειδοποιούν με την όψη και τη θερμική τους ισχύ και οδηγούν στην

απομάκρυνση των πολιτών αλλά και των δασοπυροσβεστών. Εξαιρέση αποτελούν οι πυρκαγιές εκρηκτικής συμπεριφοράς όπου υπάρχουν αλληπάλληλες αναφλέξεις με καύτρες σε απροσδόκητα σημεία και σημαντική απόσταση ή όπου ιδιαίτεροι παράγοντες ανέμου και τοπογραφίας προκαλούν απρόσμενη για τους ανυποψίαστους επιτάχυνση της φωτιάς. Το τελευταίο είναι συνηθισμένο φαινόμενο σε περιπτώσεις τοπογραφίας δασωμένου «κλειστού φαραγγιού» το οποίο λειτουργεί σαν καμινάδα για μια πυρκαγιά που εισέρχεται στη βάση του (Xanthopoulos, 2015). Επίσης, μεγάλους κινδύνους εγκυμονούν οι πυρκαγιές που κινούνται με πολύ μεγάλη ταχύτητα, έστω και αν δεν έχουν πολύ μεγάλη ένταση, και οι πυρκαγιές που αλλάζουν ξαφνικά ένταση ή/και διεύθυνση. Αυτό είναι συχνό φαινόμενο σε πυρκαγιές που εξαπλώνονται σε καύσιμη ύλη λεπτών διαστάσεων, όπως ξερά χόρτα και φρύγανα. Αυτές οι πυρκαγιές ανταποκρίνονται ταχύτατα σε αλλαγές έντασης ή/και διεύθυνσης του ανέμου. Γενικότερα, όσον αφορά την έκθεση στον κίνδυνο, ειδικά σε χώρες όπου οι κατοικίες είναι κτισμένες με αδρανή ή δύσφλεκτα υλικά άρα και σχετικά ασφαλείς, η πιθανότητα πρόκλησης θανάτου από δασική πυρκαγιά είναι πολύ μεγαλύτερη για εκείνους που προσπαθούν να εκκενώσουν σε πανικό μία περιοχή χωρίς να έχουν σιγουρευτεί ότι υπάρχει ασφαλής διέξοδος, από εκείνους που αποφασίζουν εγκαίρως να βρουν καταφύγιο στην (δύσφλεκτη) κατοικία τους ή κάποιον άλλο ασφαλή δομημένο χώρο και προετοιμάζονται κατάλληλα γι' αυτό. Η συντριπτική πλειοψηφία των 80 θυμάτων των μεγάλων δασικών πυρκαγιών του 2007 στην Ελλάδα ήταν άνθρωποι που εκτέθηκαν στις φλόγες στην ύπαιθρο, μακριά από την κατοικία τους, με πιο χαρακτηριστικό παράδειγμα το δυστύχημα κοντά στο χωριό Αρτέμιδα όπου ο εγκλωβισμός από τις φλόγες, σε έναν ελαιώνα, κατοίκων που εκκένωναν το χωριό κόστισε τη ζωή σε 21 πολίτες και 3 εποχικούς πυροσβέστες (Xanthopoulos et al. 2009).

Αντιμετώπιση των δασικών πυρκαγιών

Η αντιμετώπιση των δασικών πυρκαγιών είναι ένα δύσκολο και επικίνδυνο έργο που υλοποιείται τόσο από το έδαφος όσο και από τον αέρα. Τα εναέρια μέσα δασοπυρόσβεσης περιλαμβάνουν αεροπλάνα διαφόρων

μεγεθών που ανεφοδιάζονται με νερό από αεροδρόμια, αμφίβια αεροσκάφη που έχουν τη δυνατότητα υδροληψίας από τη θάλασσα ή από λίμνες και ελικόπτερα που χρησιμοποιούν διάφορους τρόπους για τη μεταφορά και ρίψη νερού. Το νερό είναι το απλούστερο και φθηνότερο υλικό κατάσβεσης αλλά σε πολλές περιπτώσεις η αποτελεσματικότητά του αυξάνεται με την προσθήκη αφρού, ειδικών υγρών σε μορφή τζελ ή επιβραδυντικών ουσιών μακρόχρονης δράσης που επιδρούν με χημικό τρόπο (long term fire retardants).

Τα εναέρια μέσα είναι ιδιαίτερα χρήσιμα κατά την πρώτη φάση μιας πυρκαγιάς, καθώς μπορούν να φθάσουν ταχύτατα ακόμη και σε απομακρυσμένες πυρκαγιές και να καθυστερήσουν την εξέλιξή τους ή να βοηθήσουν τις πρώτες επίγειες δυνάμεις στις προσπάθειες κατάσβεσης. Επίσης, μπορούν να μειώσουν την ένταση μιας μεγάλης πυρκαγιάς που είναι σε εξέλιξη, ώστε να μπορέσουν να πλησιάσουν οι επίγειες δυνάμεις για να την κατασβέσουν. Συχνά μπορούν να φθάσουν σε περιοχές που η τοπογραφία και η έλλειψη δρόμων κάνει δύσκολη την πρόσβαση των πυροσβεστών. Παρ' όλα αυτά όμως, η τελική κατάσβεση των πυρκαγιών γίνεται, κατά κανόνα, από τις επίγειες δυνάμεις στο έδαφος. Γι' αυτό, απαιτείται η ύπαρξη κατάλληλων και επαρκών επιγείων δυνάμεων και ο καλός συντονισμός τους με τις εναέριας δυνάμεις.

Η επάρκεια των δυνάμεων, τόσο εναέριων όσο και επίγειων, αφορά την αποστολή σε μια πυρκαγιά επαρκών σε αριθμό και κατάλληλων για τις συνθήκες μέσων και προσωπικού. Όσον αφορά την καταλληλότητα, απαιτείται εξαιρετική εκπαίδευση, ανάλογα με τα καθήκοντα, του προσωπικού κάθε κατηγορίας, από τον απλό πυροσβέστη ως τον συντονιστή μιας πυρκαγιάς και τον επικεφαλής του συντονιστικού κέντρου δασοπυρόσβεσης, και από τον μηχανικό των εναέριων μέσων ως τον αρχηγό σμήνους. Επίσης, στις περισσότερες περιπτώσεις απαιτείται και πολύ καλή φυσική κατάσταση.

Όποια και να είναι η ισχύς και οι δυνατότητες του δασοπυροσβεστικού μηχανισμού, υπάρχουν πάντα περιπτώσεις που η προσβολή της φλόγας στο μέτωπο, δηλαδή η λεγόμενη άμεση προσβολή, δεν είναι δυνατή. Παραδείγματα αποτελούν οι πυρκαγιές ακραίας συμπεριφοράς, συχνά αποκαλούμενες μεγα-πυρκαγιές (Williams et al., 2011), περιπτώσεις εξαιρετικά δύσκολης τοπογραφίας χωρίς δρόμους, περιπτώσεις όπου δεν

υπάρχει διαθεσιμότητα νερού, κ.λπ. Στις περιπτώσεις αυτές εξετάζεται η λύση της έμμεσης προσβολής, δηλαδή προσπάθεια κατάσβεσης της πυρκαγιάς με εφαρμογή τεχνικών κατάσβεσης μακριά από το μέτωπο. Κατά κανόνα η προσπάθεια επικεντρώνεται στο να σταματήσει η πυρκαγιά από έλλειψη καύσιμης ύλης. Η δημιουργία αντιπυρικών ζωνών χειρωνακτικά ή με χρήση βαρέων μηχανημάτων (μπουλντόζες, γκρέιντερ) σε απόσταση γύρω από την πυρκαγιά εξυπηρετεί αυτόν το σκοπό όμως το απαιτούμενο πλάτος μπορεί να είναι ιδιαίτερα μεγάλο (ανάλογα με τις συνθήκες ίσο έως και 2 φορές με το μήκος φλόγας). Όμως, η διάνοιξη μιας τόσο πλατιάς ζώνης δεν είναι πάντοτε εφικτή ειδικά, π.χ., αν δεν υπάρχουν μηχανήματα ή αν δεν επαρκεί ο χρόνος. Εναλλακτική λύση αποτελεί η χρήση «αντιπύρ», δηλαδή το άναμμα, από εκπαιδευμένο προσωπικό, φωτιάς στο κράσπεδο αντιπυρικής ζώνης ή δρόμου προς την πλευρά του επερχόμενου μετώπου, δηλαδή κόντρα στον άνεμο, με στόχο να καταναλώσει αυτή την καύσιμη ύλη πριν φτάσει εκεί το μέτωπο, οπότε εμποδίζεται η εξάπλωση αυτού. Το «αντιπύρ» αποτελεί σημαντικό εργαλείο που εφαρμόζεται ευρέως σε άλλες χώρες, όπως οι ΗΠΑ, ο Καναδάς, η Αυστραλία, η Πορτογαλία, κ.λπ., αλλά επισήμως δεν αποτελεί επιλογή για τους πυροσβέστες στην Ελλάδα, καθώς δεν καλύπτεται από τη νομοθεσία.

Η δυνατότητα για αποτελεσματική αντιμετώπιση των πυρκαγιών είναι σημαντικό θέμα για κάθε κράτος και έρχεται στην επικαιρότητα κάθε φορά που υπάρχουν μεγάλες καταστροφές. Για τον απλό πολίτη φαίνεται λογικό ότι ο κρατικός μηχανισμός πρέπει να είναι ικανός να αντιμετωπίσει κάθε αντιξοότητα. Αυτό όμως που διαφεύγει κατά κανόνα της σκέψης αλλά και πολλών υποτιθέμενων σοβαρών αναλύσεων είναι το κόστος ενός υπερβολικά μεγάλου μηχανισμού. Τίθεται δηλαδή το ερώτημα αν είναι διατεθειμένος ο ίδιος ο διαμαρτυρούμενος πολίτης να πληρώσει μεγαλύτερους φόρους ή να έχει μειωμένες παροχές, π.χ., σε παιδεία και υγεία, προκειμένου να διατηρείται ένας πανίσχυρος αλλά και υπέρογκος μηχανισμός δασοπυρόσβεσης που, σημειωτέον, θα υποαπασχολείται τον περισσότερο χρόνο. Η απάντηση σε αυτό το ερώτημα είναι ότι κανένα κράτος και καμία κοινωνία, αλλά ακόμη και τα ίδια τα άτομα δεν είναι διατεθειμένα να είναι έτοιμα για την απόλυτα χειρότερη περίπτωση κινδύνου. Έτσι τίθενται συγκεκριμένοι στόχοι. Παραδείγματος χάριν, στόχος μπορεί να είναι η ύπαρξη της δυνατότητας αντι-

μετώπισης πολλαπλών πυρκαγιών κάτω από συνθήκες υψηλού κινδύνου αλλά και η δυνατότητα του μηχανισμού αν χάσει τον έλεγχο, να ανακάμψει γρήγορα και να ελέγξει ξανά την κατάσταση σε μικρό χρόνο, αμέσως μόλις αλλάξουν οι ακραίες συνθήκες. Απαραίτητα στοιχεία για να επιτευχθεί αυτό, με δεδομένο ένα επίπεδο δαπανών που προκύπτει από ανάλυση της ανάγκης σε συνδυασμό με τις οικονομικές δυνατότητες του κράτους, είναι η επίτευξη πολύ καλής αξιοποίησης των πιστώσεων για την καταστολή, δηλαδή η δημιουργία και διατήρηση ενός πολύ αποτελεσματικού αλλά και αποδοτικού μηχανισμού καταστολής των πυρκαγιών, σε συνδυασμό με μείωση του φορτίου δασοπυρόσβεσης (που εξαρτάται κυρίως από τον αριθμό των πυρκαγιών) σε περιόδους κρίσιμων καιρικών συνθηκών.

Όσον αφορά το μηχανισμό, η επιλογή και εκπαίδευση του προσωπικού, η επίτευξη σωστής ισορροπίας (και διάθεσης πιστώσεων) μεταξύ επιγείων και εναέριων δυνάμεων, η επιλογή των κατάλληλων επίγειων και εναέριων μέσων δασοπυρόσβεσης, αλλά και η γενικότερη οργάνωση και φιλοσοφία δράσης είναι καθοριστικά στοιχεία για την επίτευξη του επιθυμητού αποτελέσματος. Σημαντικός μπορεί να είναι ο ρόλος της κινητοποίησης, μετά από (προϋπάρχουσα της αντιπυρικής περιόδου) κατάλληλη προετοιμασία όλων των δυνάμεων της χώρας που μπορούν να συνεισφέρουν (ένοπλες δυνάμεις, δυνάμεις τοπικής αυτοδιοίκησης, εθελοντές, κ.λπ.) όταν οι συνθήκες προβλέπεται να γίνουν κρίσιμες με πιθανότητα να ξεπεράσουν τα όρια του «κανονικού» μηχανισμού δασοπυρόσβεσης. Επιπλέον, στη σύγχρονη πραγματικότητα, προκειμένου να αντιμετωπίζονται ακραίες συνθήκες, τα κράτη φροντίζουν να εξασφαλίζουν διεθνείς συνεργασίες ώστε να ανταλλάσουν χωρίς χρονοτριβή βοήθεια με άλλες χώρες υπό την προϋπόθεση ότι δεν αντιμετωπίζουν όλοι ταυτόχρονα αυξημένα προβλήματα πυρκαγιών (Xanthopoulos, 1999). Παραδείγματα αποτελούν η συνεργασία για αλληλοβοήθεια μεταξύ ΗΠΑ-Καναδά-Μεξικού και ΗΠΑ-Αυστραλίας-Νέας Ζηλανδίας, που βασίζεται στην υιοθέτηση ενός κοινού Συστήματος Διοίκησης Περιστατικών (Incident Command System [ICS]), αλλά και ο Ευρωπαϊκός Μηχανισμός Πολιτικής Προστασίας (EU Civil Protection Mechanism) που εξασφαλίζει βοήθεια με εναέρια μέσα δασοπυρόσβεσης σε χώρες που αντιμετωπίζουν πρόβλημα μέσω του Κέντρου Συντονισμού Αντιμετώπισης Εκτάκτων Ανα-

γκών (Emergency Response Coordination Centre [ERCC]) της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.

Όσον αφορά το μέγιστο φορτίο δασοπυρόσβεσης, που προέρχεται κυρίως από τον αριθμό των πυρκαγιών, αυτό μπορεί και πρέπει να ελεγχθεί με ολοκληρωμένα προγράμματα πρόληψης, όπως αναλύεται παρακάτω στο αντίστοιχο υποκεφάλαιο.

Οικολογικές και κοινωνικοοικονομικές συνέπειες

Όπως προαναφέρθηκε οι δασικές πυρκαγιές είναι ένα φυσικό φαινόμενο με σημαντικό φυσικό ρόλο στα περισσότερα δασικά οικοσυστήματα, ιδίως τα μεσογειακά, συνεισφέροντας στην ολοκλήρωση του κύκλου ζωής τους. Γι' αυτό η πλήρης εξάλειψή τους δεν είναι δυνατή αλλά ούτε και επιθυμητή. Αυτό όμως που οπωσδήποτε είναι ανεπιθύμητο είναι τα αρνητικά αποτελέσματά τους τα οποία, εκτός από τις καταστροφές που προαναφέρθηκαν, μπορεί να έχουν και σημαντικές αρνητικές οικολογικές και κοινωνικοοικονομικές επιπτώσεις. Οι επιπτώσεις αυτές βέβαια εξαρτώνται από το οικοσύστημα που καίγεται, τον τόπο, το χρόνο και την έκταση που καίγεται, τη δριμύτητα της καύσης (fire severity), αλλά και τη μεταπυρική τύχη της καμένης περιοχής.

Ως προς τις οικολογικές επιπτώσεις οι δασικές πυρκαγιές έχουν σοβαρή επίδραση στο έδαφος και το νερό (Nearby et al., 2005), τη βλάστηση (Brown and Smith, 2000), την πανίδα (Smith, 2000), τη βιοποικιλότητα, τον αέρα (Sandberg et al., 2002), τη δέσμευση του άνθρακα (Frame, 2010), τους πολιτιστικούς πόρους και την αρχαιολογία (Lyrintzis et al., 2010, Ryan et al., 2012). Όλες αυτές οι επιπτώσεις εξαρτώνται από πολύπλοκες αλληλεπιδράσεις πλήθους παραγόντων που σχετίζονται με τα χαρακτηριστικά της φωτιάς και τα χαρακτηριστικά του οικοσυστήματος αλλά και από τυχαίους παράγοντες όπως το αν και κατά πόσο είναι ραγδαίες οι πρώτες βροχοπτώσεις μετά την πυρκαγιά, το αν τα επόμενα ένα ή δύο έτη θα είναι βροχερά ώστε να ευνοηθεί η φυσική αναγέννηση, το αν το κυρίαρχο δασικό είδος διαθέτει σπόρο για αναπαραγωγή τη στιγμή της πυρκαγιάς, κ.λπ. Κατά κανόνα, όταν προβλέπονται ιδιαίτερα αρνητικές επιπτώσεις εξετάζεται η δυνατότητα παρεμβάσεων για την προστασία του εδάφους, την εξασφάλιση της επαναδημιουργίας του καμένου δάσους και γενικά την αποκατάσταση της καμένης πε-

ριοχής και των λειτουργιών της (Καρέτσος κ.ά., 2014). Η μεταπυρική αποκατάσταση καμένων περιοχών αφορά τις δράσεις που στοχεύουν στην αντιμετώπιση των συνεπειών των πυρκαγιών, όπως η προστασία του εδάφους, η πρόληψη πλημμυρών και κατολισθήσεων, η επαναφορά της καμένης περιοχής ως προς τη βλάστηση, τις υποδομές αλλά και τη συνολική της λειτουργία στα ίδια (ή και καλύτερα) επίπεδα με εκείνα που υπήρχαν πριν από την πυρκαγιά.

Οι δασικές πυρκαγιές έχουν αρκετές κοινωνικές και οικονομικές προεκτάσεις, καθώς μεγάλο ποσοστό τους προκαλείται από τον άνθρωπο, η εμφάνισή τους αποτελεί σοβαρό κίνδυνο και οι καταστροφές που προξενούν έχουν άμεσες οικονομικές επιπτώσεις. Όταν οι πυρκαγιές συμβαίνουν σποραδικά και σε μικρή κλίμακα, συνήθως οι κοινωνικές και οικονομικές τους επιπτώσεις είναι σχετικά μικρές και παραγνωρίζονται. Υπάρχουν όμως κάθε μερικά χρόνια ιδιαίτερα καταστροφικές αντιπυρικές περιόδους, όπως το 2000 και το 2007 στην Ελλάδα, που οι κοινωνικές και οικονομικές συνέπειές τους γίνονται ιδιαίτερα προφανείς. Απόδειξη είναι ότι το 2007 έχει χαραχθεί στη συλλογική μνήμη των Ελλήνων και έχει αφήσει ανεξίτηλα σημάδια στους κατοίκους των περιοχών της Πελοποννήσου που έζησαν τον τρόμο, θρήνησαν θύματα, και έχασαν σπίτια, καλλιέργειες και εισόδημα, καθώς και πλουτοπαραγωγικούς πόρους. Μάλιστα, η αναποτελεσματικότητα των αρχών για την οργάνωση και υλοποίηση ολοκληρωμένων δράσεων αποκατάστασης επαύξησε τις δευτερογενείς κοινωνικοοικονομικές συνέπειες (Παπαγεωργίου κ.ά., 2013)

Οργάνωση και προετοιμασία για τη διαχείριση των δασικών πυρκαγιών

Η αντιμετώπιση του προβλήματος των δασικών πυρκαγιών δεν είναι μία απλή διαδικασία που στηρίζεται στη δημιουργία και βελτίωση ενός δασοπυροσβεστικού μηχανισμού με πολύ προσωπικό και ισχυρά επίγεια και εναέρια μέσα ανάλογα με το μέγεθος του προβλήματος. Ο λόγος είναι ότι το πρόβλημα των πυρκαγιών είναι δυναμικό και ιδιαίτερα περίπλοκο, επειδή επηρεάζεται από πλήθος βιολογικών, άλλων περιβαλλοντικών, κοινωνικών, οικονομικών, πολιτικών αλλά και τεχνικών παραμέτρων που αλληλεπιδρούν μεταξύ τους σε μεγάλο βαθμό. Αντίστοιχα και η πολιτική δια-

χείρισης των δασικών πυρκαγιών δεν μπορεί να είναι μονοδιάστατη. Λανθασμένες επιλογές στον τομέα αυτό αργά ή γρήγορα οδηγούν σε μεγάλες καταστροφές (Xanthopoulos, 2007).

Αν και συχνά η διαχείριση των δασικών πυρκαγιών συνδέεται από πολλούς αποκλειστικά με την καταστολή τους, στη διεθνή βιβλιογραφία κατά κανόνα ο όρος περιλαμβάνει «το σύνολο των ενεργειών που γίνονται σχετικά με τις πυρκαγιές, δηλαδή την πρόληψη, την καταστολή και τη μεταπυρική αποκατάσταση» (Chandler et al., 1983, FAO, 1986).

Ως *πρόληψη* των δασικών πυρκαγιών ορίζεται το σύνολο των ενεργειών που γίνονται πριν από την έναρξη μιας πυρκαγιάς, με σκοπό:

- τη μείωση ή εξάλειψη της πιθανότητας εκδήλωσης πυρκαγιών (τροποποίηση της επικινδυνότητας έναρξης)
- τη μείωση της πιθανότητας εξάπλωσης κάθε εκδηλούμενης πυρκαγιάς (τροποποίηση της επικινδυνότητας εξάπλωσης)
- τη μείωση των καταστροφών σε περίπτωση πυρκαγιάς (μείωση τρωτότητας και κινδύνου) και
- την ύπαρξη ενός μηχανισμού ικανού να εντοπίσει γρήγορα κάθε νέα πυρκαγιά, αποστέλλοντας τις απαιτούμενες δυνάμεις για άμεση καταστολή της (αύξηση της ικανότητας αντιμετώπισης).

Ως *καταστολή* ορίζεται το σύνολο των ενεργειών που γίνονται από τη στιγμή που εντοπίζεται μία πυρκαγιά μέχρι τον πλήρη έλεγχο και κατάσβεσή της.

Μέρος της πρόληψης, καθώς λαμβάνει χώρα πριν την έναρξη των πυρκαγιών, και συνδεδετικός της κρίκος με την καταστολή, είναι οι *προκατασταλτικές δραστηριότητες*. Αυτές περιλαμβάνουν το σχεδιασμό και όλες τις ενέργειες προετοιμασίας που γίνονται πριν από την εκδήλωση των πυρκαγιών και στοχεύουν στη δημιουργία ή την καλύτερη αξιοποίηση ενός μηχανισμού, ικανού για τον γρήγορο εντοπισμό κάθε πυρκαγιάς και την ταχεία αποστολή των κατάλληλων δυνάμεων για τον άμεσο έλεγχό της.

Η *μεταπυρική αποκατάσταση* καμένων περιοχών αφορά τις δράσεις που στοχεύουν στην αντιμετώπιση των συνεπειών των πυρκαγιών, όπως προαναφέρθηκε.

Για να μην αποτελούν οι πυρκαγιές πρόβλημα και πηγή καταστροφών για μια περιοχή ή μία χώρα, η διαχείριση πρέπει να είναι συνολική και να αφορά όλες τις παραπάνω κατηγορίες ενεργειών, εξασφαλίζοντας

μάλιστα ένα καλό επίπεδο ισορροπίας μεταξύ τους, τόσο ως προς την έμφαση όσο και ως προς τη χρηματοδότηση. Για να γίνει αυτό σωστά απαιτείται η χάραξη της πολιτικής να ξεφύγει από προκαταλήψεις και προειλημμένες αποφάσεις και να βασιστεί σε μια ολοκληρωμένη ανάλυση του προβλήματος, στηριγμένη σε επιστημονικές βάσεις και αξιόπιστα στοιχεία. Η σύντομη αναφορά παρακάτω στα επιμέρους στοιχεία της διαχείρισης των δασικών πυρκαγιών βοηθάει στο να γίνει κατανοητό το εύρος του περιεχομένου τους αλλά και η πολυπλοκότητα του ισορροπημένου συνδυασμού τους, ιδίως υπό το πρίσμα περιορισμών στη χρηματοδότηση (Ξανθόπουλος, 2012).

Η πρόληψη των δασικών πυρκαγιών

Για τους περισσότερους πολίτες η έννοια της πρόληψης των δασικών πυρκαγιών είναι συνυφασμένη με τα τηλεοπτικά φιλμάκια ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης που παρακολουθούν κάθε καλοκαίρι στην τηλεόραση. Για πολλά από τα στελέχη των Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης η πρόληψη είναι συνυφασμένη με έργα όπως η κατασκευή και συντήρηση δρόμων, δεξαμενών, κ.λπ. και ο καθαρισμός της παρόδιας βλάστησης. Όμως, οι ενέργειες που περιλαμβάνονται στην πρόληψη είναι πολύ περισσότερες και περιλαμβάνουν (Chandler et al., 1983, Velez, 1997, FAO, 2006):

- *Διερεύνηση των αιτιών και ανάλυση στατιστικών.* Η διερεύνηση των αιτιών των πυρκαγιών από εκπαιδευμένα στελέχη, ακολουθούμενη από σύλληψη και τιμωρία των εμπρηστών, η συλλογή στατιστικών στοιχείων για κάθε πυρκαγιά και η οργάνωση, επεξεργασία και ανάλυση των βάσεων δεδομένων αποτελούν τον ακρογωνιαίο λίθο για την οργάνωση της πρόληψης στη σωστή κατεύθυνση. Ισχύει ότι «αν δεν γνωρίζεις το πρόβλημα δεν μπορείς να δώσεις την κατάλληλη λύση».

- *Ευαισθητοποίηση και ενημέρωση των πολιτών.* Αυτή είναι ιδιαίτερα πολυσχιδής, καθώς ξεκινάει από τους μαθητές και το σχολείο, όπου και μπορεί να είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική, και επεκτείνεται σε μηνύματα και πληροφορίες που μπορεί να λάβει ο πολίτης από το πλήθος των διαθέσιμων μέσων επικοινωνίας (τηλεόραση, ραδιόφωνο, ντοκιμαντέρ, εφημερίδες, περιοδικά, βιβλία, διαδίκτυο, σήματα κ.λπ.) αλλά και από

προσωπικές επαφές. Το περιεχόμενο της είναι αντίστοιχα πολυσχιδές και κατάλληλα εστιασμένο, προσαρμοζόμενο στην επίτευξη συγκεκριμένων στόχων.

- *Τεχνικά μέτρα. Ορισμένα αίτια των πυρκαγιών* μπορούν να προληφθούν με τεχνολογικές βελτιώσεις σε χρησιμοποιούμενα μέσα και πρακτικές που προκαλούν συχνά πυρκαγιές. Παραδείγματα αποτελούν οι καταλύτες των αυτοκινήτων, οι σπινθηροπαγίδες των κινητήρων εσωτερικής καύσης, τα υλικά των φρένων των συρμών του σιδηροδρόμου, τα υλικά των δικτύων μεταφοράς ηλεκτρικού ρεύματος και η διατήρησή τους σε καλή κατάσταση, τα καπνιστήρια που χρησιμοποιούνται από τους μελισσοκόμους για το κάπνισμα των μελισσών, κ.λπ. Τόσο η τεχνολογική εξέλιξη όσο και η προώθηση των βελτιωμένων λύσεων στην πράξη αποτελούν σημαντικά στοιχεία πρόληψης.

- *Νομοθετικά μέτρα.* Αυτά είναι απολύτως απαραίτητα, όταν η υπάρχουσα νομοθεσία, (κενά, σφάλματα στο ποινολόγιο, μη εφαρμογή της) επιτρέπει να δημιουργούνται στρεβλώσεις, αντιπαραθέσεις, συγκρούσεις πολιτών-κράτους, ή ευκαιρίες πλουτισμού που οπλίζουν το χέρι εμπρηστών. Παραδείγματα αποτελούν η νομοθεσία για τη δημιουργία δασολογίου και δασικών χαρτών, η αντίστοιχη σχετικά με τα ιδιοκτησιακά προβλήματα και το πλαίσιο ανάπτυξης του μη αστικού χώρου, οι κατευθύνσεις της δασικής πολιτικής, η σωστή εφαρμογή της κείμενης δασικής και περιβαλλοντικής νομοθεσίας για τις τιμωρίες των παραβατών κ.λπ.

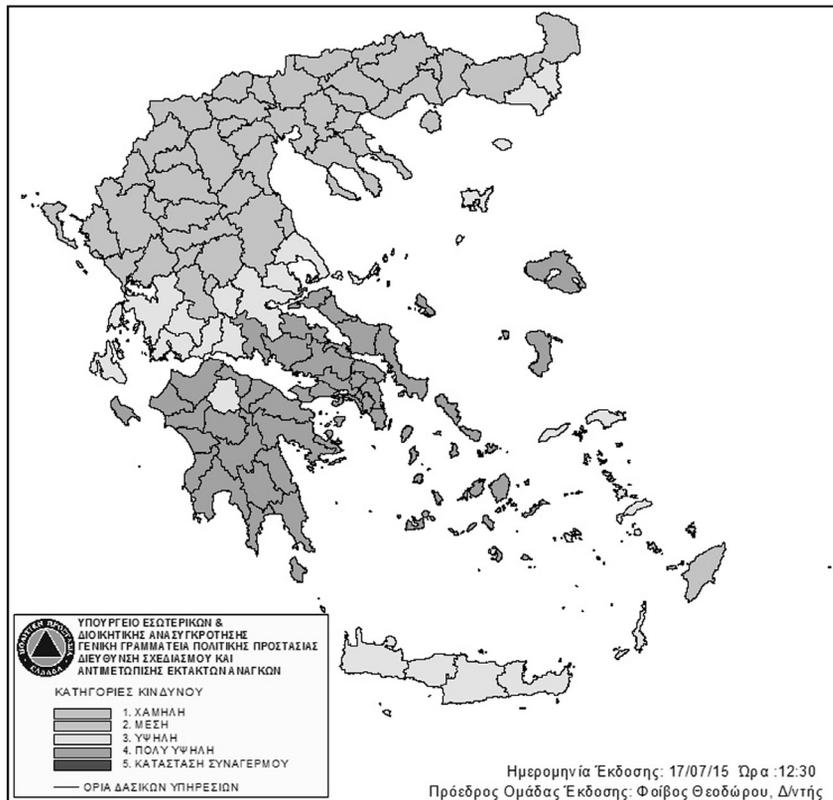
- *Κατάλληλη διαχείριση του δάσους.* Η διαχείριση του δάσους είναι ο κεντρικός άξονας της επιστήμης της δασολογίας. Πρόκειται για ένα πολύ μεγάλο αντικείμενο καθώς με βάση τη γνώση για το πώς λειτουργεί και αυξάνεται ένα δασικό οικοσύστημα ο διαχειριστής καθορίζει τον τρόπο για την απόληψη της μέγιστης δυνατής παραγόμενης βιομάζας και των άλλων ωφελειών του δάσους με αειφορικό τρόπο. Δεδομένου του ότι η διαχείριση του δάσους αποτελεί παραγωγική διαδικασία, ο συνδυασμός της με την πρόληψη των δασικών πυρκαγιών είναι καθοριστικός για να παραμείνει υπό έλεγχο το πρόβλημα χωρίς υπέρμετρη αύξηση των συνολικών δαπανών διαχείρισης των πυρκαγιών. Στο πλαίσιο της διαχείρισης απομακρύνεται μέρος της παραγόμενης δασικής βιομάζας και απομακρύνονται νεκρά και προσβεβλημένα από παθογόνους οργανισμούς και έντομα δένδρα, γίνονται χειρισμοί, όπως αραιώσεις και κλαδεύσεις που μειώνουν την πιθανό-

τητα για μελλοντική πυρκαγιά κόμης αλλά και την ένταση τυχόν πυρκαγιάς γενικότερα, διανοίγονται μονοπάτια και δασικοί δρόμοι ή συντηρούνται όσοι προϋπάρχουν, κ.λπ. Ταυτόχρονα, το δάσος αναγνωρίζεται ως πλουτοπαραγωγικός πόρος στην τοπική κοινωνία, καθώς προσφέρει εργασία και αμοιβές στους δασεργάτες, έργο μεταφοράς σε μικρές μεταφορικές εταιρείες, πρώτη ύλη (ξύλο) για τοπικές βιοτεχνίες, καυσόξυλα, κ.λπ.. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, επιπλέον της μείωσης του δυναμικού πυρκαγιάς, να υπάρχει κίνητρο και ενδιαφέρον στην τοπική κοινωνία για προστασία του δάσους τόσο ως προς την πρόληψη των πυρκαγιών όσο και με συμμετοχή στην καταστολή.

- *Προκατασταλτικός (αντιπυρικός) σχεδιασμός.* Ο σχεδιασμός αυτός αφορά το σύνολο των εμπλεκόμενων φορέων. Βασίζεται σε μία «ανάλυση απειλής» στο χώρο και το χρόνο από την οποία προκύπτουν οι προτεραιότητες προστασίας. Η ανάλυση αυτή στηρίζεται στην αξιολόγηση των επιμέρους στοιχείων από τα οποία εξαρτάται η απειλή. Τα στοιχεία αυτά είναι η πιθανότητα εκδήλωσης πυρκαγιάς, η ένταση της πυρκαγιάς και οι απειλούμενες αξίες, λαμβανομένης υπόψη της πιθανής έκθεσης στον κίνδυνο, της ικανότητας αντιμετώπισης του φαινομένου, της τρωτότητας των κατοικιών, της οικονομικής και άλλης αξίας, κ.λπ. (Pearce and Majorhazi, 2003, Majorhazi, 2006). Απαραίτητα δεδομένα αποτελούν η χωρική κατανομή της καύσιμης ύλης, τα ιστορικά στοιχεία των πυρκαγιών, τα κλιματικά δεδομένα, η κατανομή των «αξιών» στο χώρο, κ.λπ. Με βάση την ανάλυση απειλής δημιουργείται ο συνολικότερος αντιπυρικός σχεδιασμός στον οποίο καθορίζονται οι δράσεις και τα έργα που πρέπει να γίνουν, οι δυνάμεις, τα μέσα και η κατανομή τους, οι τρόποι κινητοποίησης, οι τρόποι συνεργασίας με άλλους φορείς κ.λπ. Ο αντιπυρικός σχεδιασμός έχει στατικά στοιχεία, όπως γενικότερη οργάνωση και έργα, αλλά και δυναμικά στοιχεία όπως το επίπεδο κινητοποίησης, οι περιπολίες κ.λπ., που καθορίζονται εκ των προτέρων, συνδεδεμένα με το επίπεδο του ημερήσιου προβλεπόμενου κινδύνου.

- *Προκατασταλτικά έργα* (δρόμοι, δεξαμενές, ελικοδρόμια, αντιπυρικές ζώνες κ.λπ.). Αυτά προκύπτουν από τον αντιπυρικό σχεδιασμό από τον οποίο καθορίζονται όχι μόνο τα έργα αλλά και το επίπεδο προτεραιότητάς τους. Έτσι γίνεται δυνατός ο καθορισμός της σειράς με την οποία πρέπει αυτά να γίνουν στα πλαίσια του διαθέσιμου προϋπολογισμού.

ΧΑΡΤΗΣ ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ ΠΟΥ ΙΣΧΥΕΙ ΓΙΑ Σάββατο 18/07/15



Εικόνα 1. Ημερήσιος χάρτης πρόβλεψης κινδύνου πυρκαγιάς της Γενικής Γραμματείας Πολιτικής Προστασίας

• *Ετοιμότητα-σύστημα εκτίμησης κινδύνου.* Στόχος ενός τέτοιου συστήματος είναι η δυνατότητα πρόβλεψης του κινδύνου εκδήλωσης και εξέλιξης πυρκαγιών για την επόμενη χρονική περίοδο (ημέρα ή ημέρες). Αποτελεί στοιχείο στο οποίο βασίζεται το δυναμικό μέρος του αντιπυρικού σχεδιασμού. Με την κατάλληλη αξιοποίησή του επιτυγχάνεται αυξημένη επιφυλακή και μέτρα κατά τις κρίσιμες ημέρες, ενώ εξοικονομούνται δυνάμεις και πόροι όταν ο κίνδυνος είναι σχετικά ήπιος. Έτσι αυξάνεται η αποτελεσματικότητα ενώ ταυτόχρονα περιστελλονται οι δαπάνες. Ακόμη, η πρόγνωση του κινδύνου είναι ιδιαίτερα χρήσιμη για την ενημέρωση των πολιτών, ώστε να επιδεικνύουν αυξημένη προσοχή. Στην Ελλάδα, μέχρι τη 1 μ.μ. κάθε ημέρας εκδίδεται ένας ημερήσιος χάρτης πρόγνωσης κινδύνου πυρκαγιάς για την επόμενη ημέρα από τη Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας (ΓΓΠΠ). Ο χάρτης αυτός αποστέλλεται αμέσως σε όλους τους εμπλεκόμενους φορείς και δημοσιοποιείται από τον δικτυακό

τόπο της ΓΓΠΠ (www.civilprotection.gr), (Εικόνα 1).

• *Επίγειες περιπολίες στο δάσος.* Είναι σημαντικό στοιχείο της πρόληψης γιατί αφενός εγείρουν την προσοχή των πολιτών αφετέρου μπορεί να προλάβουν το ξεκίνημα πυρκαγιών από αμέλειες (π.χ., άναμμα ψησταριάς στο δάσος σε ημέρες υψηλού κινδύνου) ή και κακόβουλους εμπρησμούς. Ιδανικά, ο αριθμός και η συχνότητα περιπολιών των διατιθέμενων δυνάμεων καθώς και το δρομολόγιό τους, προκαθορίζονται από το αντιπυρικό σχέδιο με βάση το επίπεδο κινδύνου πυρκαγιάς.

• *Εντοπισμός των πυρκαγιών από το έδαφος, τον αέρα και το διάστημα.* Ο άμεσος εντοπισμός μιας πυρκαγιάς και η γρήγορη αναγγελία της αποτελούν κρίσιμα στοιχεία για την αποτελεσματική αντιμετώπισή της. Ένα επίγειο δίκτυο πυροφυλακίων αποτελεί κατά κανόνα το βασικό μέσο του επίγειου εντοπισμού των πυρκαγιών. Συνεπικουρείται από τις ομάδες φορέων και εθελοντών που κάνουν περιπολίες, τα πληρώματα πυροσβεστικών οχημά-

των που είναι διεσπαρμένα σε δασικές περιοχές, αλλά και τους πολίτες που αναφέρουν καινούριες πυρκαγιές που πέφτουν στην αντίληψή τους. Η ευρεία διαθεσιμότητα των κινητών τηλεφώνων κατά την τελευταία δεκαετία έχει αυξήσει κατά πολύ την αποτελεσματική συμβολή των πολιτών στον εντοπισμό πυρκαγιών στο ξεκίνημά τους, ιδίως σε πυκνοκατοικημένες περιοχές. Κατά τις δύο τελευταίες δεκαετίες στα μέσα εντοπισμού πυρκαγιών έχουν προστεθεί και επίγεια συστήματα με κάμερες. Αυτά περιλαμβάνουν οπτικές κάμερες που στέλνουν εικόνα σε οθόνες σε ένα κέντρο επιτήρησης οι οποίες ελέγχονται από παρατηρητή, αλλά και εξελιγμένα συστήματα ψηφιακών καμερών που λειτουργούν με διάφορες αρχές (υπέρυθρη ακτινοβολία, πολυφασματική εικόνα, αναγνώριση κίνησης καπνού) και έχουν τη δυνατότητα να αναγνωρίζουν αυτόματα πιθανές εστίες πυρκαγιάς και να σημαίνουν συναγερμό (Matthews et al., 2010). Επίσης, ευρίσκονται υπό δοκιμή και άλλα επίγεια συστήματα

εντοπισμού αποτελούμενα από ειδικούς αισθητήρες (θερμοκρασίας, ήχου, χημικούς) διασπαρμένους στο υπό παρατήρηση δάσος που στοχεύουν επίσης στον αυτόματο εντοπισμό κάθε εκδηλούμενης πυρκαγιάς. Από τον αέρα όλοι οι πιλότοι, περιλαμβανομένων εκείνων της πολιτικής αεροπορίας, έχουν την υποχρέωση να αναφέρουν πυρκαγιές που υποπίπτουν στην αντίληψή τους. Επιπλέον, κατά τις ημέρες και ώρες υψηλού κινδύνου γίνονται περιπολίες επιτήρησης-εντοπισμού από μικρά συνήθως αεροσκάφη της Πολεμικής Αεροπορίας, αερολεσχών, κ.λπ. Σε φάση δοκιμών ευρίσκονται τεχνολογίες που αξιοποιούν ειδικά μη επανδρωμένα αεροσκάφη (UAVs). Τέλος, προσπάθειες εντοπισμού γίνονται και από δορυφόρους που έχει αποδειχθεί ότι μπορούν να συμβάλουν στο έργο αυτό (Sifakis et al., 2011). Βασικό περιορισμό όμως αποτελούν η συχνότητα με την οποία οι διάφοροι εμπορικοί δορυφόροι σαρώνουν κάθε περιοχή της γης και η διακριτική τους ικανότητα, γιατί δεν συμπίπτουν με τις ανάγκες, κυρίως ως προς την ταχύτητα εντοπισμού των πυρκαγιών. Στην επιλογή της μεθόδου εντοπισμού των πυρκαγιών πρέπει να συνυπολογίζονται πολλοί παράγοντες (σημασία δασών (π.χ., εθνικός δρυμός), μορφολογία εδάφους, κόστος, τεχνολογική ικανότητα φορέων για αξιοποίηση και συντήρηση προηγμένων συστημάτων, διαθεσιμότητα παρατηρητών, κ.λπ.).

Η καταστολή των δασικών πυρκαγιών

Η καταστολή των πυρκαγιών είναι ένα δύσκολο, ακριβό και επικίνδυνο έργο. Η επιτυχία της απαιτεί έναν καλά οργανωμένο και συντονισμένο δασοπυροσβεστικό μηχανισμό με επαρκή μέσα και κυρίως με προσωπικό που διαθέτει γνώσεις, αφοσίωση, πειθαρχία, θάρρος και καλή φυσική κατάσταση. Οι επιλογές οργάνωσης της δασοπυροσβεσης είναι πάρα πολλές και αφορούν μία σειρά από θέματα όπως:

- Χαρακτηριστικά του φορέα που έχει την κύρια ευθύνη της καταστολής των πυρκαγιών. Βασική επιλογή αποτελεί το αν την κύρια ευθύνη θα έχει ο φορέας διαχείρισης του δάσους (Δασική Υπηρεσία) ή κάποιος φορέας που ασχολείται με την αντιμετώπιση καταστροφών (Πολιτική Προστασία) ή εξειδικευμένα με την κατάσβεση των πυρκαγιών (Πυροσβεστική Υπηρεσία). Η επιλογή αυτή επηρεάζει άμεσα τόσο το κόστος όσο και

την φιλοσοφία της συνολικής διαχείρισης των πυρκαγιών.

- Τρόποι συνεργασίας του κύριου φορέα δασοπυροσβεσης με τους άλλους φορείς. Οι επιλογές ξεκινούν από την αποκλειστική ευθύνη ενός κρατικού φορέα, προχωρούν στον καθοριστικό ρόλο της συμβολής εθελοντών όπως η Rural Fire Service στην Αυστραλία και φθάνουν μέχρι την ύπαρξη ενός συστήματος που καθορίζει τη συνεργασία πολλών φορέων όπως το Εθνικό Διαφορεϊκό Σύστημα Διαχείρισης Συμβάντων (National Interagency Incident Management System [NIIMS]) στις ΗΠΑ κάτω από το οποίο συνεργάζονται για όλους τους τύπους καταστροφών έξι ομοσπονδιακοί φορείς, πολιτειακοί φορείς και εθελοντές (Ξανθόπουλος, 2000).

- Επιλογές και βαθμός έμφασης στα επίγεια ή εναέρια μέσα δασοπυροσβεσης. Και εδώ οι επιλογές είναι πολλές. Η ορθολογική επιλογή δασοπυροσβεστικών μέσων πρέπει να είναι προσαρμοσμένη στις υπάρχουσες συνθήκες περιβάλλοντος (βλάστηση, τοπογραφία, οδικό δίκτυο, ύπαρξη νησιών, κ.λπ.) και το επίπεδο γνώσεων του προσωπικού, αλλά και να λαμβάνει υπόψη πολύ σοβαρά το κόστος.

- Συγκεντρωτική ή αποκεντρωμένη φιλοσοφία οργάνωσης, κινητοποίησης και συντονισμού μέσων.

- Προσεγγίσεις στην επιλογή και τον τρόπο λειτουργίας και αξιοποίησης των εναέριων μέσων. Βασικές επιλογές αποτελούν:

- Η επιλογή αεροπλάνων ή ελικοπτέρων και οι αντίστοιχες δυνατότητες υδροληψίας, ρίψης επιβραδυντικών ουσιών, μεταφοράς προσωπικού κ.λπ.

- Οι τύποι που θα επιλεγούν καθώς οι δυνατότητες και το κόστος διαφέρουν

- Ο αριθμός μέσων από τον κάθε τύπο

- Η προμήθεια και λειτουργία των μέσων από το κράτος ή η ενοικίαση υπηρεσιών από ιδιωτικές εταιρείες .

- Βαθμός στον οποίο οι δασοπυροσβεστικές δυνάμεις είναι επαγγελματικές, ποσοστό εθελοντικών δυνάμεων, εκπαίδευση και οργάνωση αυτών και βαθμός εμπλοκής τους.

- Χαρακτηριστικά (ηλικία, ικανότητες, εκπαίδευση, φυσική κατάσταση) των δασοπυροσβεστών αλλά και των επικεφαλής τους.

- Προτίμηση στις μεθόδους δασοπυροσβεσης (άμεση ή έμμεση προσβολή, βαθμός αξιοποίησης του

νερού και των χειρωνακτικών μεθόδων στη δασοπυρόσβεση).

- Χρήση της φωτιάς ως εργαλείο στη δασοπυρόσβεση. Αν και το νερό είναι το αποτελεσματικότερο μέσο δασοπυρόσβεσης, σε πολλές περιπτώσεις, όπως όταν δεν είναι διαθέσιμο ή όταν δεν μπορεί να φθάσει εύκολα στη φωτιά, απαιτείται η χρήση εναλλακτικών τρόπων δασοπυρόσβεσης με έμμεση προσβολή στους οποίους περιλαμβάνεται το «αντιπύρ».

Από όλα τα παραπάνω γίνεται προφανές ότι οι επιλογές είναι πολλές και η οργάνωση απαιτεί πολύ καλή μελέτη, χωρίς προκαταλήψεις, και αποφασιστικότητα για εφαρμογή ορθολογικών και τεκμηριωμένων λύσεων. Ειδικότερα, τα εναέρια μέσα μπορούν να συμβάλουν καταλυτικά στην πρόληψη και την καταστολή των πυρκαγιών, ιδιαίτερα στο πλαίσιο της άμεσης επέμβασης με την αναγγελία της πυρκαγιάς. Ταυτόχρονα όμως, λόγω του υψηλού τους κόστους, μπορούν να αυξήσουν σημαντικά το κόστος της διαχείρισης των πυρκαγιών. Επιπλέον, χωρίς ικανές επίγειες δυνάμεις και καλή συνεργασία η αποτελεσματικότητα των εναερίων μέσων περιορίζεται σημαντικά. Έτσι, γίνεται προφανές ότι η ορθολογική επιλογή των μέσων και η βέλτιστη αξιοποίησή τους μπορούν να παίξουν καθοριστικό ρόλο στην αποτελεσματικότητα αλλά και την αποδοτικότητα του μηχανισμού καταστολής των πυρκαγιών.

Η μεταπυρική αποκατάσταση

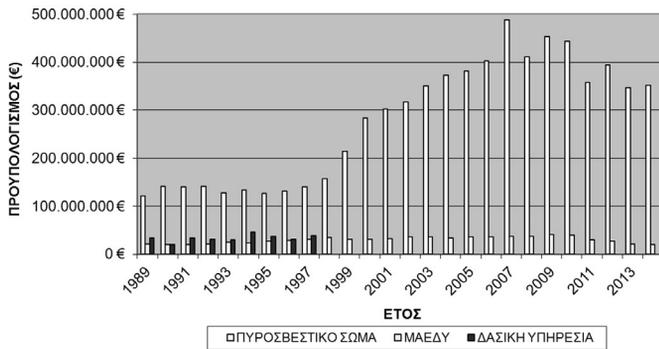
Όπως προαναφέρθηκε, η μεταπυρική αποκατάσταση περιλαμβάνει όλα τα μέτρα που έχουν σκοπό να επουλώσουν τυχόν πληγές που δημιουργήθηκαν από τις πυρκαγιές, να προλάβουν δευτερογενείς καταστροφές και να επαναφέρουν τις καμένες περιοχές στην προηγούμενη ή και σε βελτιωμένη κατάσταση. Τα μέτρα αυτά αφορούν κυρίως την τύχη των ιστάμενων καμένων κορμών δένδρων, την προστασία του απογυμνωμένου από βλάστηση εδάφους από τη διάβρωση, μέχρι να ξανακαλυφθεί από βλάστηση και την παράλληλη προστασία από πλημμύρες και κατολισθήσεις, και την επανάκαμψη της βλάστησης με σπορά ή αναδάσωση, κατά κανόνα μόνο εκεί όπου η φυσική αναγέννηση δεν είναι εξασφαλισμένη. Παράλληλα, επιβάλλεται προ-

στασία της καμένης περιοχής από τη βοσκή, τις αλλαγές χρήσης της γης και τις καταπατήσεις.

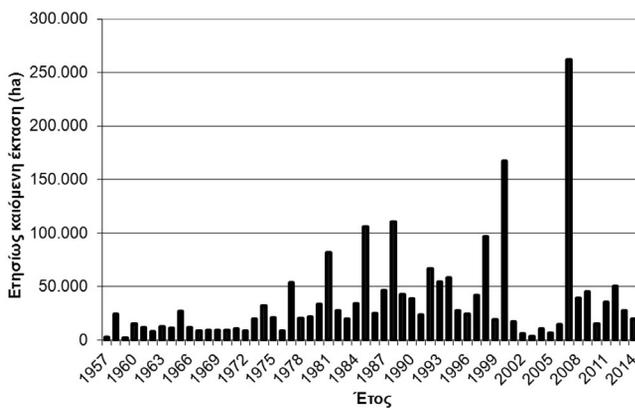
Η διαχείριση των δασικών πυρκαγιών στην Ελλάδα

Το μοντέλο οργάνωσης που προαναφέρθηκε μερικός μόνο εφαρμόζεται στην Ελλάδα. Στη χώρα μας η σημερινή οργάνωση βασίζεται σε μία απόφαση που ελήφθη το 1998 για τη μεταφορά της ευθύνης καταστολής των δασικών πυρκαγιών από τη Δασική Υπηρεσία στο Πυροσβεστικό Σώμα. Η απόφαση εκείνη παρέβλεπε την πολυπλοκότητα του προβλήματος και τη βιολογική, κοινωνική και οικονομική του διάσταση και επικέντρωνε όλη την προσοχή στην προσπάθεια καταστολής. Αν και η ευθύνη μεγάλου μέρους της πρόληψης παρέμεινε στη Δασική Υπηρεσία, η έντονη απαξίωση και υποχρηματοδότηση που υπέστη αυτή στα έτη που ακολούθησαν είχαν σαν αποτέλεσμα να πέσει η πρόληψη, όπως και η διαχείριση των δασών, σε δεύτερη μοίρα. Ως προς την πρόληψη δόθηκαν σταδιακά αυξημένες πιστώσεις στην τοπική αυτοδιοίκηση, αλλά χωρίς ειδικές γνώσεις των υπαλλήλων της, με κυμαινόμενο ενδιαφέρον από την πλευρά των αιρετών, χωρίς σωστό έλεγχο για την αξιοποίηση των πιστώσεων και χωρίς καλή συνεργασία μεταξύ των φορέων τα αποτελέσματα ήταν μάλλον φτωχά. Το πρόβλημα των πυρκαγιών ουσιαστικά χειροτέρεψε. Καθώς οι προειδοποιήσεις για τα σφάλματα πολιτικής δεν εισακούστηκαν (Ξανθοπούλος 1998, 2007, Xanthopoulos, 2007), η χώρα είδε τον προϋπολογισμό του Πυροσβεστικού Σώματος να υπερδιπλασιάζεται (Εικόνα 2) χωρίς αντίστοιχη βελτίωση της αποτελεσματικότητας (Εικόνα 3). Ενδεικτικά αναφέρεται ότι κατά την περίοδο 1981-1997 η μέση ετησίως καείσα έκταση ήταν 46.462 εκτάρια, ενώ για την περίοδο 1998-2014 ανήλθε στα 48.952 εκτάρια παρά την αφειδή ενίσχυση του Πυροσβεστικού Σώματος με μέσα δασοπυρόσβεσης. Το χειρότερο είναι ότι σε αυτή την περίοδο, περιλαμβάνονται και οι δύο χειρότερες ιστορικά αντιπυρικές περιόδους, εκείνη του 2000 με 16 νεκρούς και 1,67 εκατομμύρια καμένα στρέμματα δασικής και αγροτικής γης και του 2007 με 80 νεκρούς, περισσότερες από 3.000 κατοικίες καταστραμμένες ή με σοβαρές ζημιές, 2,7 εκατομμύρια καμένα στρέμματα και ολόκληρους νομούς σε κοινωνική και οικονομική κρίση. Ακόμη και σχετικά πρόσφατα

έχουν συμβεί πολλές μεγάλες πυρκαγιές που δείχνουν ότι ακόμη υπάρχουν σημαντικές οργανωτικές αδυναμίες.



Εικόνα 2. Εξέλιξη των δαπανών πυροπροστασίας της Δασικής Υπηρεσίας (1989-1997), του προϋπολογισμού της Μονάδας Αεροπορικής Εξυπηρέτησης Δημοσίων Υπηρεσιών (ΜΑΕΔΥ) της Πολεμικής Αεροπορίας (1989-2014) η οποία έχει την ευθύνη λειτουργίας των αεροσκαφών PZL και GRUMMAN, και του συνολικού ετήσιου προϋπολογισμού του Πυροσβεστικού Σώματος (1989-2014) που αφορά όλο το έργο του, σε τιμές του 2009 (Πηγές: Δασική Υπηρεσία, ετήσιοι προϋπολογισμοί του ελληνικού κράτους).



Εικόνα 3. Εξέλιξη της ετησίως καϊόμενης έκτασης στην Ελλάδα κατά την περίοδο 1955-2014.

Το αποτύπωμα της διαχείρισης των δασικών πυρκαγιών στην Αττική

Η διαχείριση των δασικών πυρκαγιών στην Αττική, αν και υπόκειται στην ίδια νομοθεσία όπως σε όλη τη χώρα, στην πραγματικότητα παρουσιάζει σημαντικές ιδιαιτερότητες. Ιδιαίτερα στοιχεία που επηρεάζουν το πρόβλημα των πυρκαγιών στην Αττική είναι:

- Η ιδιαίτερα εύφλεκτη βλάστηση της Αττικής, ιδίως στις περιοχές χαμηλού υψομέτρου, αποτελούμενη κυρίως από πευκοδάση, θαμνώνες και φρύγανα. Η περιφέρεια περιλαμβάνει επτά δασαρχεία που κατατάσσονται όλα στην πρώτη ζώνη επικινδυνότητας.

- Ο πολύ μεγάλος πληθυσμός και οι δραστηριότητες του μέσα σε δάση και δασικές εκτάσεις.

- Οι εκτεταμένες ζώνες μεσίξης δασών-οικισμών, είτε για πρώτη είτε για εξοχική κατοικία. Εκεί η δυσκολία διαχείρισης είναι μεγαλύτερη και οι πιθανές καταστροφές εξαιρετικά σημαντικές.

- Η πολύ μεγάλη αξία της γης και οι πολλές διεκδικήσεις ιδιοκτησίας δασικών εκτάσεων που αποτελούν ισχυρό κίνητρο εμπρηστών με στόχο τις καταπατήσεις και την αλλαγή χρήσης γης

- Το μεγάλο πολιτικό ενδιαφέρον και η έντονη παρουσία των Μέσων Μαζικής Ενημέρωσης.

Όσον αφορά τη διαχείριση των πυρκαγιών, ως ευνοϊκά μπορούν να χαρακτηριστούν:

- Ο μεγάλος αριθμός πυροσβεστών και πυροσβεστικών οχημάτων του Πυροσβεστικού Σώματος καθώς αυτά καλύπτουν και τον αστικό ιστό.

- Η μεγάλη συγκέντρωση εναέριων μέσων δασοπυρόσβεσης που ορμώμενα από τα υπάρχοντα αεροδρόμια στην Αττική απαιτούν ελάχιστο χρόνο για να φθάσουν στη φωτιά.

- Η σχετικά μικρή απόσταση των περισσότερων σημείων από τη θάλασσα που επιτρέπει την υδροληψία των εναέριων μέσων και επομένως την αύξηση της αποτελεσματικότητάς τους.

- Ο μεγάλος αριθμός οργανωμένων εθελοντικών ομάδων που έχουν αρκετά μεγάλο αριθμό εθελοντών, σε αντιστοιχία με το μέγεθος του πληθυσμού, και αρκετά πυροσβεστικά οχήματα. Στο μητρώο εθελοντικών οργανώσεων που είναι διαθέσιμο στον δικτυακό τόπο της Γενικής Γραμματείας Πολιτικής Προστασίας (<http://civilprotection.gr/el/μητρώο-εθελοντικών-οργανώσεων>) περιλαμβάνονται 76 ομάδες από την Περιφέρεια Αττικής, από τις οποίες, με βάση τον τίτλο τους, τουλάχιστον είκοσι συμβάλουν στην δασοπροστασία.

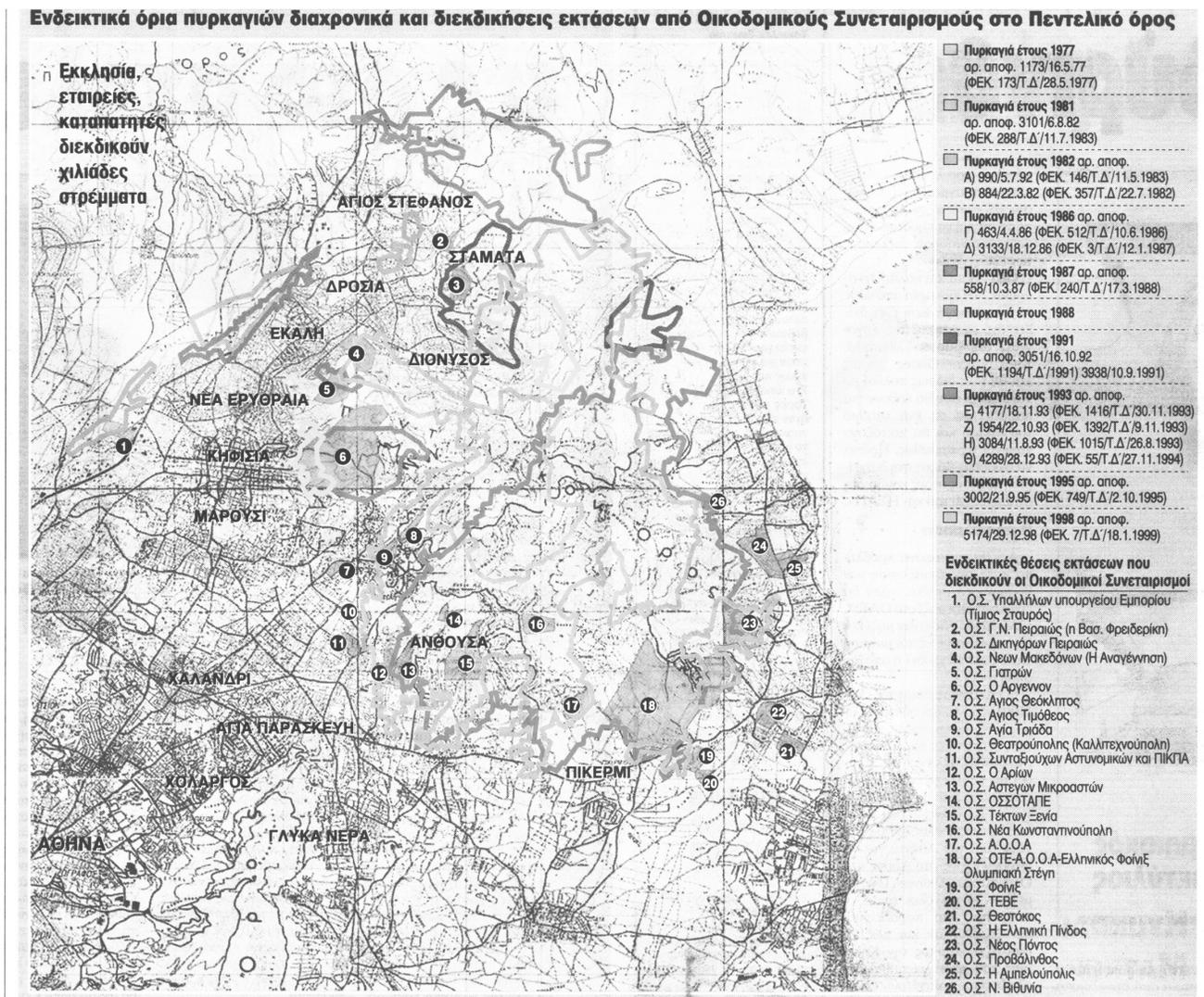
- Το πυκνό και αρκετά καλό οδικό δίκτυο.

Καθώς τα παραπάνω στοιχεία δεν είναι άγνωστα στις αρχές, θα ήταν αναμενόμενο να έχει δημιουργηθεί ένας καλός σχεδιασμός ικανός να αποτρέψει την επέκταση μεγάλων πυρκαγιών στην Αττική. Δυστυχώς, αυτό δεν έχει συμβεί. Παρά τις ετήσιες προπαρασκευ-

αστικές συσκέψεις των εμπλεκόμενων φορέων με τη συμμετοχή της πολιτικής ηγεσίας, οι μεγάλες και καταστροφικές πυρκαγιές κάθε λίγα χρόνια στην Αττική αποτελούν μια ζοφερή πραγματικότητα. Αυτό ίσχυε παλαιότερα, όταν η ευθύνη της δασοπυρόσβεσης ανήκε στη Δασική Υπηρεσία (εικόνα 4) και έγινε ακόμη πιο έντονο κατά τα τελευταία έτη παρά την ανάληψη της ευθύνης από το Πυροσβεστικό Σώμα και την κατακόρυφη αύξηση των δασοπυροσβεστικών μέσων. Όπως φαίνεται και στην εικόνα 5 (Pleniou et al., 2012, Koutsias et al., 2013) πολλές δασικές περιοχές έχουν καεί έως και 6 φορές. Καθώς οι συχνά επαναλαμβανόμενες πυρκαγιές, ιδίως όταν συνδυάζονται με έντονη

βόσκηση των καμένων περιοχών, οδηγούνται συχνά σε υποβάθμιση του τοπίου και ερημοποίηση (Αριανούτσου και Καζάνης, 2012), το πρόβλημα για την Αττική παρουσιάζεται ιδιαίτερα μεγάλο.

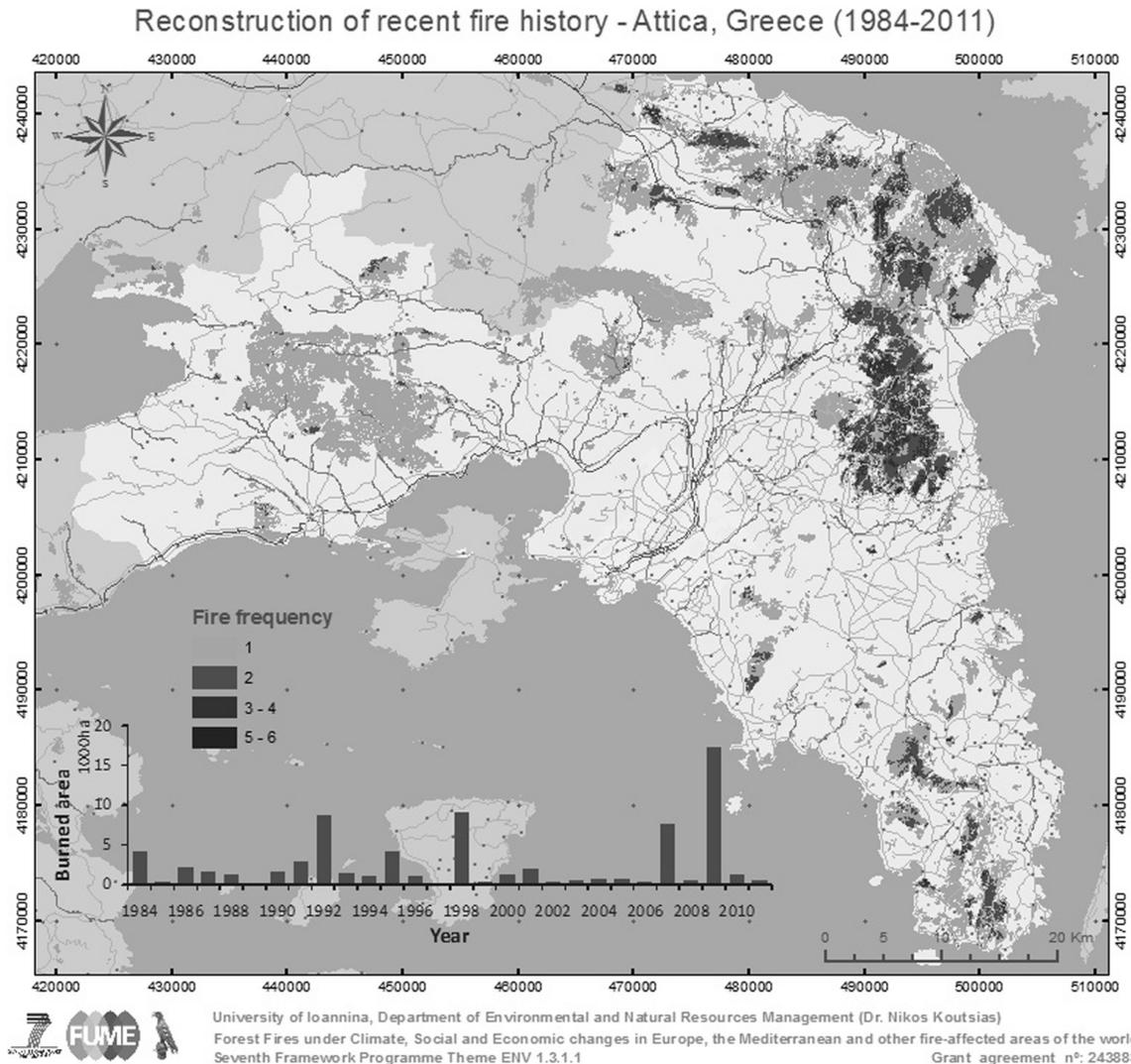
Σύμφωνα με τα στοιχεία του Πυροσβεστικού Σώματος στην περιοχή της Αττικής εκδηλώθηκαν τουλάχιστον 2759 δασικές πυρκαγιές που έκαψαν 307.416 στρέμματα κατά την περίοδο 2003-2011. Αποτελεί γενική πεποίθηση των πολιτών και των δημοσιογράφων ότι ο μεγάλος αριθμός των πυρκαγιών οφείλεται κυρίως στην προσπάθεια καταπάτησης και οικιστικής ανάπτυξης δασικών εκτάσεων, συχνά από οργανωμένους οικοδομικούς συνεταιρισμούς (εικόνα 4). Όμως,



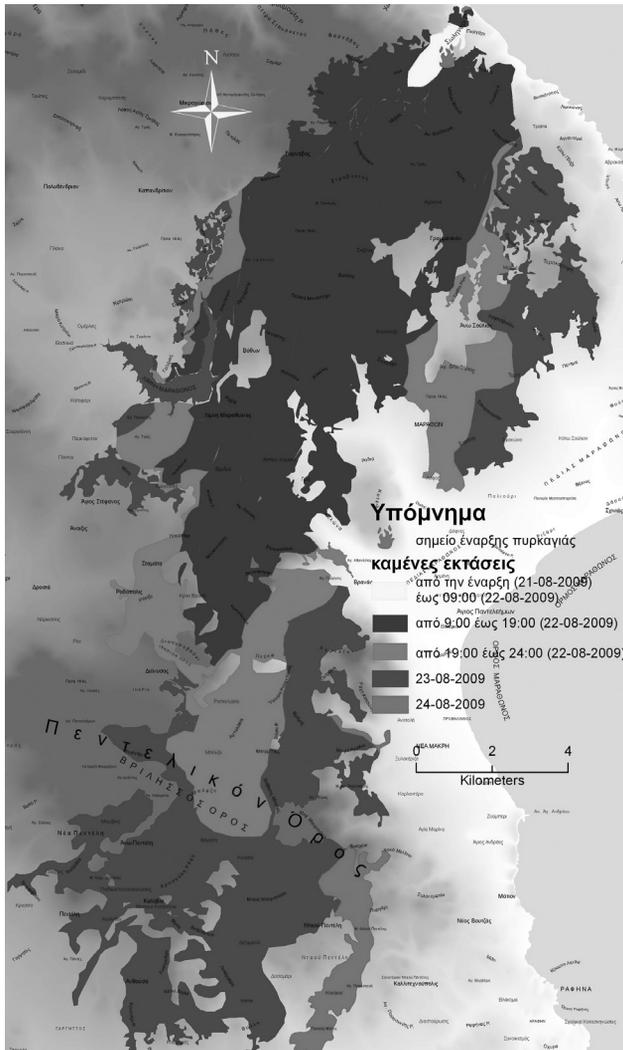
Εικόνα 4. Χάρτης των ορίων των μεγάλων δασικών πυρκαγιών που έλαβαν χώρα στην περιοχή της Πεντέλης στην Αττική κατά την περίοδο 1977-1998 και θέσεις διεκδίκησης εκτάσεων από οικοδομικούς συνεταιρισμούς (Πηγή: Εφημερίδα « Ελευθεροτυπία» 11-10-2003).

επ' αυτού δεν υπάρχουν αδιάσειστα στοιχεία. Αντίθετα, είναι σαφές ότι, παρά τα ισχυρά δασοπυροσβεστικά μέσα, υπό αντίξοες καιρικές συνθήκες αρκετές πυρκαγιές ξεφεύγουν την αρχική προσβολή και εξαπλώνονται ανεξέλεγκτα με τις πυροσβεστικές δυνάμεις να μην μπορούν να τις ελέγξουν, παρά τη θεωρητικά μεγάλη τους δύναμη, μέχρι να αλλάξουν οι καιρικές συνθήκες, η τοπογραφία, ή η συνέχεια της βλάστησης. Χαρακτηριστική περίπτωση αποτελούν οι πυρκαγιές που έκαψαν το όρος Πεντέλη το 1995 (21-24 Ιουλίου, 6.200 εκτάρια) και το 1998 (2-5 Αυγούστου, 7.500 εκτάρια) (Εικόνα 4) (Xanthopoulos, 2002), αλλά και η πυρκαγιά της ΒΑ Αττικής της που ξεκίνησε πολύ βο-

ρειότερα, στην περιοχή του Γραμματικού, και έκαψε και πάλι την Πεντέλη το 2009 (21-24 Αυγούστου, 21.000 εκτάρια) (Εικόνα 6) (Ξανθόπουλος και Αθανασίου, 2013). Και οι τρεις έκαψαν ασταμάτητες το βουνό και αντιμετωπίστηκαν μόνο όταν κατέβηκαν στις νότιες υπώρειές του, λίγο πριν τη λεωφόρο Μαραθώνα, όπου διακόπτεται η συνέχεια της δασικής βλάστησης. Επίσης, είναι χαραγμένες στη μνήμη των πολιτών της Αθήνας οι αλλεπάλληλες πυρκαγιές που κατέκαψαν το όρος Υμηττός κατά την τελευταία εικοσαετία (1996, 22-7-1998, 9-7-2005, 16-7-2007, 25-6-2008, 15-6-2009, 26-9-2011, 17-7-2015) καθώς ήταν άμεσα ορατές και μάλιστα δύο από αυτές στοίχισαν αν-



Εικόνα 5. Χαρτογράφηση των δασικών πυρκαγιών της περιόδου 1984-2011 με βάση δορυφορικές εικόνες από την οποία γίνεται εμφανές ότι πολλές δασικές περιοχές έχουν καεί πολλές φορές μέσα σε αυτή την χρονική περίοδο (Pleniou et al., 2012, Koutsias et al., 2013).



Εικόνα 6. Εξέλιξη της πυρκαγιάς της βορειανατολικής Αττικής της 21-24 Αυγούστου 2009 (Ξανθόπουλος και Αθανασίου 2013).

θρώπινες ζωές (1998, 2015). Στον Υμηττό από την πλευρά της Τοπικής Αυτοδιοίκησης δραστηριοποιείται ο Σύνδεσμος Προστασίας και Ανάπτυξης Υμηττού ενώ λειτουργεί πλήθος εθελοντικών ομάδων. Παρ' όλα αυτά, και ενώ προσπαθούν να συνεργάζονται μεταξύ τους και με το Πυροσβεστικό Σώμα, τα αποτελέσματα είναι απογοητευτικά.

Σε όλες τις περιπτώσεις των πυρκαγιών που αναφέρθηκαν παραπάνω η γρήγορη κίνηση της πυρκαγιάς, η μεγάλη ένταση αλλά και ο κίνδυνος για κατοικημένες περιοχές ανέδειξαν τεράστιες αδυναμίες σχεδιασμού αντιμετώπισης και συντονισμού των δυνάμεων. Επίσης, μπορεί να καταλογιστεί στις αδυναμίες της διαχείρισης η αποτυχία ελέγχου πυρκαγιών που ξεκίνησαν με ήπιες σχετικά συνθήκες αλλά υπήρξε ολιγω-

ρία και ασυνενοησία κατά την αρχική προσβολή παρά το ότι ήταν προφανές ότι εάν η πυρκαγιά δεν ελεγχθεί σε αυτή την φάση η κατάσταση θα χειροτερεύσει. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν η πυρκαγιά της Πεντέλης του 1998 (Ξανθόπουλος, 2002), η πυρκαγιά της Πάρνηθας του 2007 και της βορειανατολικής Αττικής του 2009 (Ξανθόπουλος και Αθανασίου, 2013). Και οι τρεις αυτές πυρκαγιές δεν στάθηκε δυνατό να αντιμετωπισθούν κατά τη διάρκεια της νύχτας και η μεγάλη εξάπλωσή τους έγινε όταν ενισχύθηκε ο άνεμος και ανέβηκε η θερμοκρασία την επόμενη ημέρα. Ειδικότερα για την πυρκαγιά της 22ας Αυγούστου 2009, ανακοίνωση του Πυροσβεστικού Σώματος ανέφερε ότι: «για την κατάσβεση των πυρκαγιών επιχειρούν ισχυρές δυνάμεις με 130 οχήματα και 390 πυροσβέστες, 120 άτομα πεζοπόρο τμήμα, συνολικά 1.298 άνδρες του Στρατού, του Ναυτικού και της Αεροπορίας, 26 πυροσβεστικά οχήματα του Στρατού, 30 υδροφόρες από δήμους, 562 οχήματα ΟΤΑ και 16 εθελοντικά οχήματα. Από το πρώτο φως έως το βράδυ τα 12 αεροπλάνα Canadaair πραγματοποίησαν 660 ρίψεις με συνολικά 3.960 τόνους νερού. Τις ελληνικές δυνάμεις συνέδραμαν δύο ελικόπτερα από την Ιταλία, ενώ το βράδυ έφτασαν δύο από τα τέσσερα γαλλικά αεροπλάνα και ένα κυπριακό ελικόπτερο Καμον».

Οι μεγάλες δυνάμεις του Πυροσβεστικού Σώματος στο έδαφος και οι ιδιαίτερα σημαντικές δυνάμεις αεροπυρόσβεσης, η ύπαρξη ισχυρής υποστήριξης από τους δήμους και την Περιφέρεια που διαθέτουν υδροφόρα οχήματα που ανεφοδιάζουν τα πυροσβεστικά οχήματα και άλλα χωματουργικά μηχανήματα, ο μεγάλος αριθμός εθελοντών, αλλά και όταν απαιτείται η ενίσχυση με προσωπικό των ενόπλων δυνάμεων είναι προφανές ότι χωρίς καλή οργάνωση, σχεδιασμό και συντονισμό δεν είναι αρκετά για να αποκλείσουν τις μεγάλες καταστροφές.

Συμπεράσματα

Αν και έχουν περάσει αρκετά έτη από την καταστροφική αντιπυρική περίοδο του 2007 και έχουν γίνει διάφορες προσπάθειες βελτίωσης, οι αδυναμίες παραμένουν και σήμερα.

Η διαχείριση των δασικών πυρκαγιών είναι ένα σύνθετο έργο που δεν επιδέχεται απλουστεύσεις στην

προσέγγιση οργάνωσης και υλοποίησης. Δυστυχώς στη χώρα μας αυτό δεν έχει επιτευχθεί καθώς, με την ανάθεση της δασοπυρόσβεσης στο Πυροσβεστικό Σώμα έχει δοθεί έμφαση μόνο στην καταστολή. Έτσι, παρά τα μεγάλα κονδύλια που έχουν διατεθεί και παρά την ενίσχυση αυτού του φορέα, το πρόβλημα συνεχίζει να παραμένει. Με δεδομένο μάλιστα ότι κατά τα τελευταία έτη, εξαιτίας της οικονομικής κρίσης, υπάρχει αναγκαστικά περιορισμός δαπανών και σε αυτόν το τομέα, το αποτέλεσμα είναι ένα χαμηλότερο κατώφλι δυσκολίας πέρα από το οποίο αναμένεται να εκδηλωθούν οι αδυναμίες του συστήματος. Η κατάσταση μπορεί να βελτιωθεί μόνο αν εκπονηθεί μια πολύπλευρη και συντονισμένη πολιτική, βασισμένη στις επιστημονικές γνώσεις αλλά και στη συμβολή όλων των εμπλεκόμενων φορέων, η οποία θα αφορά σε όλα τα συναφή θέματα από τη χωροταξία των ζωνών μίξης δασών-οικισμών ως την κάλυψη των αναγκών χρήσης γης του πληθυσμού της υπαίθρου, από τη δασοπονία με αειφορική διαχείριση ως τις τουριστικές δραστηριότητες, από την επιλογή, εκπαίδευση και κινητοποίηση των κρατικών στελεχών ως την οργάνωση και αξιοποίηση των εθελοντών και την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του κοινού, και από την πρόληψη των δασικών πυρκαγιών ως την καταστολή και την μεταπυρική αποκατάσταση. Τελικός στόχος πρέπει να είναι να πάψουν οι δασικές πυρκαγιές να αποτελούν πρόβλημα για τη χώρα και την κοινωνία, μέσα από μια ορθολογική, ολιστική και ισορροπημένη πολιτική διαχείρισης που θα επιτύχει ένα καλό συνδυασμό αποτελεσματικότητας και οικονομικής αποδοτικότητας, ελέγχοντας μεταξύ άλλων και το υπέρογκο κόστος που επωμίζεται σήμερα η κοινωνία.

Βιβλιογραφία

- Αριανούτσου-Φαραγγιτάκη, Μ., και Δ. Καζάνης, 2012. «Ο οικολογικός ρόλος της φωτιάς στα χερσαία οικοσυστήματα της Ελλάδας», σσ. 103-116, στο βιβλίο *Το Δάσος-Μία ολοκληρωμένη προσέγγιση*, Παπαγεωργίου Α. Κ., Καρέτσος, Γ., Κατσαδωράκης Γ. (επιμέλεια). WWF Ελλάς σελ. 265 .
- Brown, J. K., Smith, J. K. 2000, *Wildland fire in ecosystems: effects of fire on flora*. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-42-vol. 2. Ogden, UT: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, p 257.
- Chandler, C., P. Cheney, P. Thomas, L. Trabaud, and D. Williams, 1983. *Fire in Forestry: Volume II. Forest Fire Management and Organization*, John Wiley & Sons.
- FAO. 1986. *Wildland Fire Management Terminology*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO Forestry Paper p. 70, p. 257.
- FAO. 2006. *Fire management: voluntary guidelines. Principles and strategic actions*. Fire Management Working Paper 17. Rome (also available at www.fao.org/forestry/site/35853/en).
- Frame, C. (2010). "Sink or source? Fire and the forest carbon cycle", *JFSP briefs*, paper 44, issue 86, January 2010.
- Καρέτσος, Γ., Ξανθόπουλος, Γ., και Τσάρτσου, Ε, 2014. *Μέθοδοι και Σχεδιασμός Αποκατάστασης των Δασικών Οικοσυστημάτων και Τοπίου μετά από Φυσικές Καταστροφές ή άλλες Επεμβάσεις: Εγχειρίδιο Εφαρμογής*, ΕΛΓΟ Δήμητρα, Ινστιτούτο Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων και Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων, Αθήνα, σελ. 303.
- Koutsias, N., Pleniou, M., Mallinis, G., Nioti, F., and Sifakis, N.I., 2013. *A rule-based semi-automatic method to map burned areas: exploring the USGS historical Landsat archives to reconstruct recent fire history*. *International Journal of Remote Sensing*. 34(20): 7049-7068.
- Lyrantzis, G., Baloutsos G., Karetzos G., Daskalaku E.N., Xanthopoulos G., Tsagari C., Mantakas G., Bourletsikas A., 2010. *Olympic Rebirth*. *Wildfire* 19(1):12-20.
- Neary, D. G., Ryan, K. C., DeBano, L. F., eds. 2005. (revised 2008). "Wildland fire in ecosystems: effects of fire on soils and water", *Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-42-vol.4*. Ogden, UT: USDA, Forest Service, Rocky Mountain Research Station, p. 250.
- Majorhazi K.W. 2006. *New Zealand Wildfire Threat Analysis-Workbook*. National Rural Fire Authority, Wellington. Version 2.2, May 2006.
- Matthews, S., A. Sullivan, J. Gould, R. Hurley, P. Ellis, and J. Larmour, Evaluation of three fire detection systems. Report Number: CSE-BDA-002. Bushfire Cooperative Research Centre. CSIRO, Australia. 78 p.
- Ollero, A., J. R. Martinez-de Dios, and B. C. Arrue. 1998. Integrated systems for early forest-fire detection. pp. 1977-1988. In proceedings of the 3rd Int. Conf. on Forest Fire Research. November 16-20, 1998, Luso-Coimbra, Portugal. Domingos Xavier Viegas, editor. Published by ADAI, Coimbra, Portugal, p 2718.
- Παπαγεωργίου, Χ., Α. Χρονοπούλου-Σερέλη, και Γ. Ξανθόπουλος. 2013. Πορεία αποκατάστασης της Ηλείας μετά τις μεγάλες πυρκαγιές του 2007. Σελ. 297-307. Στα πρακτικά του 16ου Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου, 6-9 Οκτωβρίου 2013, Θεσσαλονίκη. Ελληνική Δασολογική Εταιρεία, Θεσσαλονίκη. 1144 σελ.
- Pearce, H.G., and K. Majorhazi. 2003. Application of Fire Behaviour to Fire Danger and Wildfire Threat Modelling in New Zealand. In proceedings of the 3rd International Wildland Fire Conference in Sydney, Australia, 3-6 October 2003. Available at: <http://www.fire.uni-freiburg.de/summit-2003/3-IWFC/Papers/3-IWFC-053-Pearce.pdf>
- Pleniou, M., Xystrakis F., Dimopoulos P., and Koutsias N. 2012. Maps of fire occurrence – spatially explicit reconstruction of recent fire history using satellite remote sensing. *Journal of Maps*. 8(4): 499-506.
- Ryan, K. C., Jones, A. T., Koerner, C. L., Lee, K. M., tech. eds. 2012. *Wildland fire in ecosystems: effects of fire on cul-*

- tural resources and archaeology . Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-42-vol. 3. Fort Collins, CO: USDA, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. 224 p.
- Sandberg, D. V., Ottmar, R. D., Peterson, J. L., Core, J. 2002. Wildland fire on ecosystems: effects of fire on air. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-42-vol. 5. Ogden, UT: USDA, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. 79 p.
- Sifakis, N., C. Iossifidis, C. Kontoes, and I. Keramitsoglou. 2011. Wildfire Detection and Tracking over Greece Using MSG-SEVIRI Satellite Data. Remote Sens. 3: 524-538.
- Smith, J. K., ed. 2000. Wildland fire in ecosystems: effects of fire on fauna. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-42-vol. 1. Ogden, UT: USDA, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. 83 p.
- 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 5th International Wildland Fire Conference", 9-13 May, 2011, Sun City, South Africa. Working Paper FM/27/E, FAO, Rome, Italy. 168 p.
- Ξανθόπουλος, Γ. 1998. Δασικές πυρκαγιές στην Ελλάδα: Παρελθόν, παρόν και μέλλον. *Επίκεντρα*. 6: 62-71.
- Xanthopoulos, G. 1999. International Cooperation on Wildfires. *Wildfire*. 8(3):35-40.
- Xanthopoulos, G., D. Ghosn and G. Kazakis. 2006. Investigation of the wind speed threshold above which discarded cigarettes are likely to be moved by the wind. *International Journal of Wildland Fire*. 15: 567-576.
- Ξανθόπουλος, Γ. 2007. Δασικές Πυρκαγιές στην Ελλάδα: 10 χρόνια αργότερα ΕΘΙΑΓΕ - Τριμηνιαία έκδοση του Εθνικού Ιδρύματος Αγροτικής Έρευνας. 28: 6-9.
- Xanthopoulos, G., 2007. 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.
- 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.
- Ξανθόπουλος, Γ. 2012. Το φαινόμενο της δασικής πυρκαγιάς ως πρόβλημα: χαρακτηριστικά, προσεγγίσεις αντιμετώπισης και συνολική διαχείριση. Σελ. 187-200 στο βιβλίο «Το Δάσος – Μία ολοκληρωμένη προσέγγιση». Παπαγεωργίου Α. Κ., Καρέτσος, Γ., Κατσαδωράκης Γ. (επιμέλεια). WWF Ελλάς. 265 σελ.
- Ξανθόπουλος, Γ., και Μ. Αθανασίου. 2013. Η εξέλιξη της πυρκαγιάς της ΒΑ Αττικής της 21-24 Αυγούστου 2009 και η αντιμετώπιση της. Σελ. 73-83. Στα πρακτικά του 16ου Πανελληνίου Δασολογικού Συνεδρίου, 6-9 Οκτωβρίου 2013, Θεσσαλονίκη. Ελληνική Δασολογική Εταιρεία, Θεσσαλονίκη. 1144 σελ.
- Xanthopoulos, G. 2015. Wildfire and safety issues in Greece. pp.157-175. In "Current International Perspectives on Wildland Fires, Mankind and the Environment". B. Leblon and M. C. Alexander (editors). Nova Science Publishers, New York, USA. 262 p.