



Οικολογικός απολογισμός της πυρκαγιάς του Ιουνίου 2012 στη Λαυρεωτική, Αττικής: Γενικά στοιχεία, επιπτώσεις, προτάσεις



WWF Ελλάς, Αθήνα, Ιούνιος 2012

Βιβλιογραφική αναφορά: Κορακάκη Ε, Π. Κορδοπάτης και Δ. Καζάνης, 2012. Οικολογικός απολογισμός της πυρκαγιάς του Ιουνίου 2012 στη Λαυρεωτική, Αττικής: Γενικά στοιχεία, επιπτώσεις, προτάσεις. WWF Ελλάς, Αθήνα, Ιούνιος 2012.

Ομάδα εργασίας

WWF Ελλάς

Εύη Κορακάκη (MSc, PhD), Δασοπόνος, Υπεύθυνη δασικών προγραμμάτων

Πάνος Κορδοπάτης (MSc, υποψήφιος διδάκτορας), Δασολόγος, Συνεργάτης στο τμήμα επιστημονικής τεκμηρίωσης

Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Δημήτρης Καζάνης (PhD), Βιολόγος, Επιμελητής Βοτανικού Μουσείου, Επιστημονικός συνεργάτης Τομέα Οικολογίας – Ταξινομικής, Τμήμα Βιολογίας

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
Γενικά στοιχεία της πυρκαγιάς	5
Προηγούμενα περιστατικά πυρκαγιών στο Νομό Αττικής	7
Χαρακτήρας της καμένης περιοχής και μεταβολές στις καλύψεις γης	10
Σχέση της καμένης έκτασης με προστατευόμενες περιοχές	15
Τοπογραφικό ανάγλυφο της καμένης περιοχής.....	17
Επίδραση της πυρκαγιάς στο φυσικό περιβάλλον της καμένης περιοχής.....	18
Γενικά	18
Ενότητες Βλάστησης και απόκρισή τους στη φωτιά	18
Σημαντικά είδη χλωρίδας στην καμένη περιοχή.....	22
Πανίδα	23
Προτάσεις για τη μελλοντική διαχείριση της καμένης έκτασης της νότιας Αττικής	25
Βιβλιογραφία	28

Πίνακες

Πίνακας 1: Κύριοι τύποι κάλυψης γης που επηρεάστηκαν από τη φωτιά.....	12
Πίνακας 2: Καμένη έκταση εντός προστατευόμενης περιοχής.....	16
Πίνακας 3: Κλίσεις εδάφους στην περιοχή που επηρεάστηκε από τη φωτιά.	17

Χάρτες

Χάρτης 1: Αποτύπωση, με κόκκινο περίγραμμα, της πρόσφατης πυρκαγιάς στη Λαυρεωτική, νοτιοανατολικής Αττικής.	6
Χάρτης 2: Αποτύπωση, με κόκκινο περίγραμμα, της πρόσφατης πυρκαγιάς στη Λαυρεωτική και με μαύρο περίγραμμα της πυρκαγιάς του 2000.....	8
Χάρτης 3: Αποτύπωση των καλύψεων γης που επηρεάστηκαν από την πρόσφατη πυρκαγιά στη Λαυρεωτική. Τα χρώματα, σύμφωνα και με το υπόμνημα, αντιστοιχούν στις καλύψεις γης, όπως καταγράφονται το έτος 2007. *Οικισμοί, βραχώδεις εξάρσεις, λατομεία, άγονες εκτάσεις	11
Χάρτης 4: Αποτύπωση των βασικών τύπων κάλυψης γης στην πληγείσα περιοχή για τα έτη 1987 και 2007. *Οικισμοί, βραχώδεις εξάρσεις, λατομεία, άγονες εκτάσεις.....	12
Χάρτης 5: Αποτύπωση των γεωργικών εκτάσεων της καμένης περιοχής της νότιας Αττικής που άλλαξαν το διάστημα 1987-2007. Οι περιοχές που εμφανίζονται με κίτρινο χρώμα αντιστοιχούν στις γεωργικές εκτάσεις που διατηρήθηκαν μεταξύ 1987 -2007. Τα χρώματα, σύμφωνα και με το υπόμνημα, αντιστοιχούν στις καλύψεις γης, όπως αυτές καταγράφηκαν το 1987.	13

Χάρτης 6: Όρια προστατευόμενων περιοχών, σε σχέση με την έκταση που επλήγη από την πυρκαγιά στη νότια Αττική (Εθνικός Δρυμός, Ειδικές Ζώνες Διατήρησης και Ζώνες Ειδικής Προστασίας του δικτύου Natura 2000).	15
Χάρτης 7: Αποτύπωση των κλίσεων εδάφους της καμένης περιοχής. Οι περιοχές που εμφανίζονται με κόκκινο χρώμα αντιστοιχούν σε κλίσεις μεγαλύτερες του 50.	17

Εικόνες

Εικόνα 1: Θάμνος άρκευθου, στην περιοχή Μεγάλα Πεύκα, Δήμου Λαυρεωτικής, ο οποίος επηρεάστηκε μερικώς από την πυρκαγιά (© WWF Ελλάς / Εύη Κορακάκη).....	19
Εικόνα 2: Συστάδες Χαλεπίου πεύκης οι οποίες επλήγεισαν από την πυρκαγιά στη νότια Αττική και φέρουν κουκουνάρια (© WWF Ελλάς / Εύη Κορακάκη). ..	20
Εικόνα 3: Κουκουνάρι Χαλεπίου πεύκης, όπως αυτό άνοιξε κατά τη διάρκεια της πυρκαγιάς (© WWF Ελλάς / Εύη Κορακάκη).....	21
Εικόνα 4: Σπόρος Χαλεπίου πεύκης με πτερύγιο στην επιφάνεια του καμένου εδάφους (© WWF Ελλάς / Εύη Κορακάκη).....	21
Εικόνα 5: Περιοχή με φυσική βλάστηση περιμετρικά των καμένων εκτάσεων του Αγίου Κωνσταντίνου (© WWF Ελλάς / Εύη Κορακάκη).....	22
Εικόνα 6: Είδη του γένους Colchicum και Crocus (C. cartwrightianus) από αριστερά προς τα δεξιά, αντίστοιχα (© Δημήτρης Καζάνης).....	23
Εικόνα 7: Παρουσία Φιδαιτού (Circus gallicus) στην καμένη περιοχή, δύο ημέρες μετά το πέρας της πυρκαγιάς (© WWF Ελλάς / Πάνος Κορδοπάτης).....	24
Εικόνα 8: Παρουσία Κατσουλιέρη στην ευρύτερη περιοχή της Λαυρεωτικής που επηρεάστηκε από την πρόσφατη πυρκαγιά (© Δημήτρης Καζάνης).....	24

Εισαγωγή

Η αντιπυρική περίοδος του 2012 ξεκίνησε με την εμφάνιση αρκετών περιστατικών δασικών πυρκαγιών. Το Πυροσβεστικό Σώμα (ΠΣ) ανακοίνωσε ότι μόνο το Σαββατοκύριακο 16-17/6 εκδηλώθηκαν 63 πυρκαγιές και αρκετές επεκτάθηκαν λόγω των ισχυρών ανέμων που έπνεαν στη χώρα μας. Αξιοσημείωτη είναι η πυρκαγιά που εκδηλώθηκε στην ευρύτερη περιοχή της Λαυρεωτικής, καθώς έπληξε προστατευόμενες περιοχές, έκαψε ορισμένες από τις τελευταίες δασικές εκτάσεις της νοτιανατολικής Αττικής και επέδρασε πάνω σε περιοχές που βρίσκονται υπό ισχυρή οικιστική πίεση.

Η παρούσα αναφορά ακολουθεί τα πρότυπα των αντίστοιχων αναφορών που έχει συντάξει το WWF Ελλάς τα προηγούμενα χρόνια για σημαντικές πυρκαγιές (Πάρνηθα 2007,¹ Πελοπόννησος 2007², Εύβοια 2007³, Ρόδος 2008⁴, ΒΑ Αττική 2009⁵, Κάρυστος 2009⁶, Ζάκυνθος 2009⁷, Βοιωτία 2009⁸, κεντρικός Έβρος 2011⁹) και έχει ως στόχο να παρουσιάσει άμεσα και συνοπτικό τρόπο μια συνολική αποτίμηση της πρόσφατης πυρκαγιάς στη Λαυρεωτική, παρουσιάζοντας τα χαρακτηριστικά της περιοχής και τις επιπτώσεις της πυρκαγιάς σε αυτήν, καθώς και να διατυπώσει συγκεκριμένες προτάσεις για την αποκατάσταση του φυσικού περιβάλλοντός της. Στόχος του WWF Ελλάς είναι να συμβάλει στην αποκατάσταση της οικολογικής αξίας των περιοχών, αναγνωρίζοντας βέβαια τις κοινωνικές, οικονομικές και ανθρωπιστικές επιπτώσεις που προκαλούν οι πυρκαγιές.

Οι αναφορές αυτές κατατίθενται στους αρμόδιους φορείς της Πολιτείας με σκοπό τη διευκόλυνση του έργου τους, ενώ παράλληλα δίνονται στη δημοσιότητα για την καλύτερη ενημέρωση των πολιτών. Με αυτόν τον τρόπο κάθε πολίτης μπορεί εύκολα να ελέγξει εάν κάποια συγκεκριμένη περιοχή έχει καεί, τότε έχει καεί και ποιος είναι ο ενδεχόμενος τρόπος να αποκατασταθεί. Οι χάρτες με τις καμένες εκτάσεις μπορεί επίσης να διευκολύνουν, τόσο τις αρχές διαχείρισης, όσο και

¹ Λατσούδης, Π. 2007. Οικολογικός απολογισμός της καταστροφικής πυρκαγιάς του Ιουνίου 2007 στην Πάρνηθα. Σεπτέμβριος 2007. WWF Ελλάς, Αθήνα. 26 σελ.

http://politics.wwf.gr/images/stories//fireparnisreport2007_14.pdf

² «Οικολογικός απολογισμός των καταστροφικών πυρκαγιών του Αυγούστου 2007 στην Πελοπόννησο», WWF Ελλάς, Αθήνα: Σεπτέμβριος 2007.

http://www.wwf.gr/storage/additional/FIRE_report_Peloponnisos.pdf

³ «Συνοπτική έκθεση απολογισμού των καταστροφικών πυρκαγιών του Αυγούστου 2007 στην Εύβοια», WWF Ελλάς, Αθήνα: Νοέμβριος 2007.

http://politics.wwf.gr/images/stories/political/dasikipolitiki/evia%20forest%20fire%20report%2007_in.pdf

⁴ «Οικολογικός απολογισμός της πυρκαγιάς του Ιουλίου 2008 στη Ρόδο», WWF Ελλάς, Αθήνα: Σεπτέμβριος 2008». http://politics.wwf.gr/images/stories/docs/fire_report_rhodes.pdf

⁵ «Πυρκαγιά της Β.Α. Αττικής – Αύγουστος 2009: Αλλαγές στην κάλυψη γης του Νομού και οικολογικός απολογισμός της φωτιάς», WWF Ελλάς, Αθήνα: Σεπτέμβριος 2009.

http://politics.wwf.gr/images/stories//pyrkaqiaba_attikiaug09_low74dpi.pdf

⁶ «Οικολογικός απολογισμός της πυρκαγιάς του Αυγούστου 2009 στην Κάρυστο: Γενικά στοιχεία, επιπτώσεις, προτάσεις», WWF Ελλάς, Αθήνα: Οκτώβριος 2009.

<http://www.wwf.gr/images/pdfs/apologismos-karystos09.pdf>

⁷ «Οικολογικός απολογισμός των πυρκαγιών Ιουλίου & Αυγούστου 2009 στην Ζάκυνθο: Γενικά στοιχεία, επιπτώσεις, προτάσεις», WWF Ελλάς, Αθήνα: Οκτώβριος 2009.

<http://www.wwf.gr/images/pdfs/apologismos-zakynthos09.pdf>

⁸ «Οικολογικός απολογισμός των πυρκαγιών του Αυγούστου 2009 στα Όρη Ελικώνα και Κιθαιρώνα, Βοιωτίας. Γενικά στοιχεία, επιπτώσεις, προτάσεις», WWF Ελλάς, Αθήνα: Οκτώβριος 2009.

<http://www.wwf.gr/images/pdfs/apologismos-voiotia09.pdf>

⁹ «Πυρκαγιά του κεντρικού Έβρου – Αύγουστος 2011: Οικολογικός απολογισμός της φωτιάς. Γενικά στοιχεία, επιπτώσεις, προτάσεις», WWF Ελλάς, Αθήνα: Οκτώβριος 2011.

http://www.wwf.gr/images/pdfs/oikologikos_apologismos_kentrikos_evros.pdf

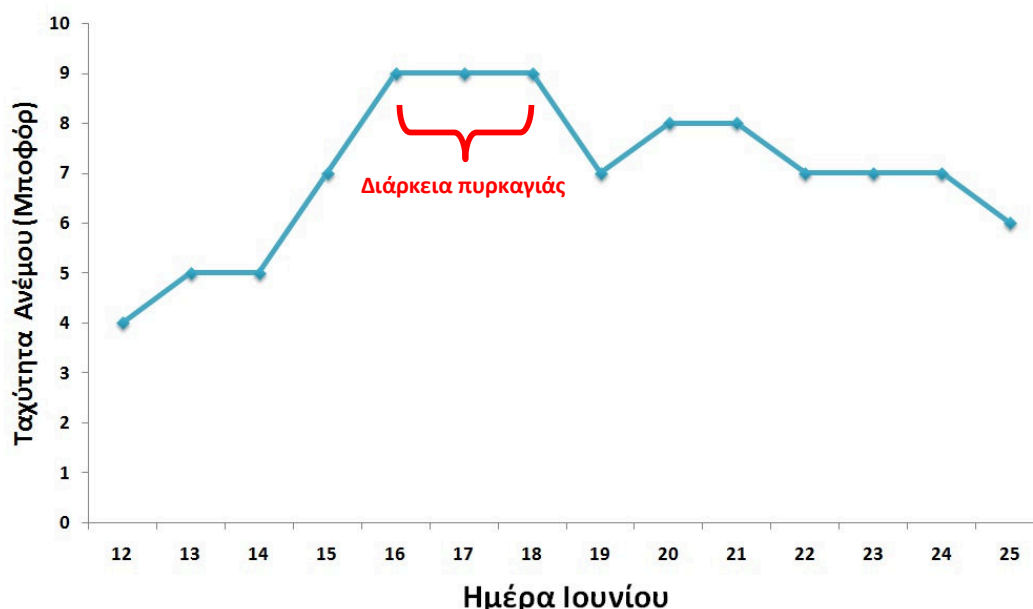
κάθε πολίτη, που θα ήθελε να διαπιστώσει εάν κάποια ενέργεια μπορεί να παραβιάζει τις προστατευτικές διατάξεις που επιβάλλονται για τις καμένες περιοχές.

Η παρούσα αναφορά έχει αξιοποιήσει στοιχεία από πολλαπλές πηγές καθώς και επιτόπιους ελέγχους και παρατηρήσεις, οι οποίες υλοποιήθηκαν τις ημέρες αμέσως μετά την πυρκαγιά από επιστήμονες της οργάνωσης. Λόγω του ιδιαίτερου χαρακτήρα της περιοχής αξιοποιούνται επίσης τα αποτελέσματα από τη χαρτογράφηση των καλύψεων γης της χώρας, η οποία ολοκληρώθηκε από το Εργαστήριο Δασικής Διαχειριστικής και Τηλεπισκόπησης της Σχολής Δασολογίας του Αριστοτέλειου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης και το WWF Ελλάς (WWF Ελλάς και ΑΠΘ, 2011.).

Η αποτύπωση της καμένης έκτασης της εν λόγω πυρκαγιάς προέκυψε από την ανάλυση δορυφορικών εικόνων Modis (δορυφόρος Terra) πριν και μετά από την πυρκαγιά. Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε από την Inforest Ερευνητική¹⁰, η οποία μας παραχώρησε το περίγραμμα που δημιουργήσε για να ολοκληρώσουμε τον απολογισμό της πυρκαγιάς.

Γενικά στοιχεία της πυρκαγιάς

Η πυρκαγιά που έπληξε την ευρύτερη περιοχή της Λαυρεωτικής (νοτιοανατολική Αττική), σύμφωνα με το γραφείο τύπου του ΠΣ, ξεκίνησε το μεσημέρι του Σαββάτου 16 Ιουνίου, από τον οικισμό Δροσιά του δήμου Λαυρεωτικής. Η πυρκαγιά επεκτάθηκε σχετικά γρήγορα, καθώς έπνεαν ισχυροί άνεμοι (8-9 Μποφόρ, Σχήμα 1), σε κατεύθυνση νότια και νοτιοδυτική προς τους οικισμούς Συντερίνα, Μεγάλα Πεύκα, Παλαιά Φώκαια, Θυμάρι και Λεγρενά.

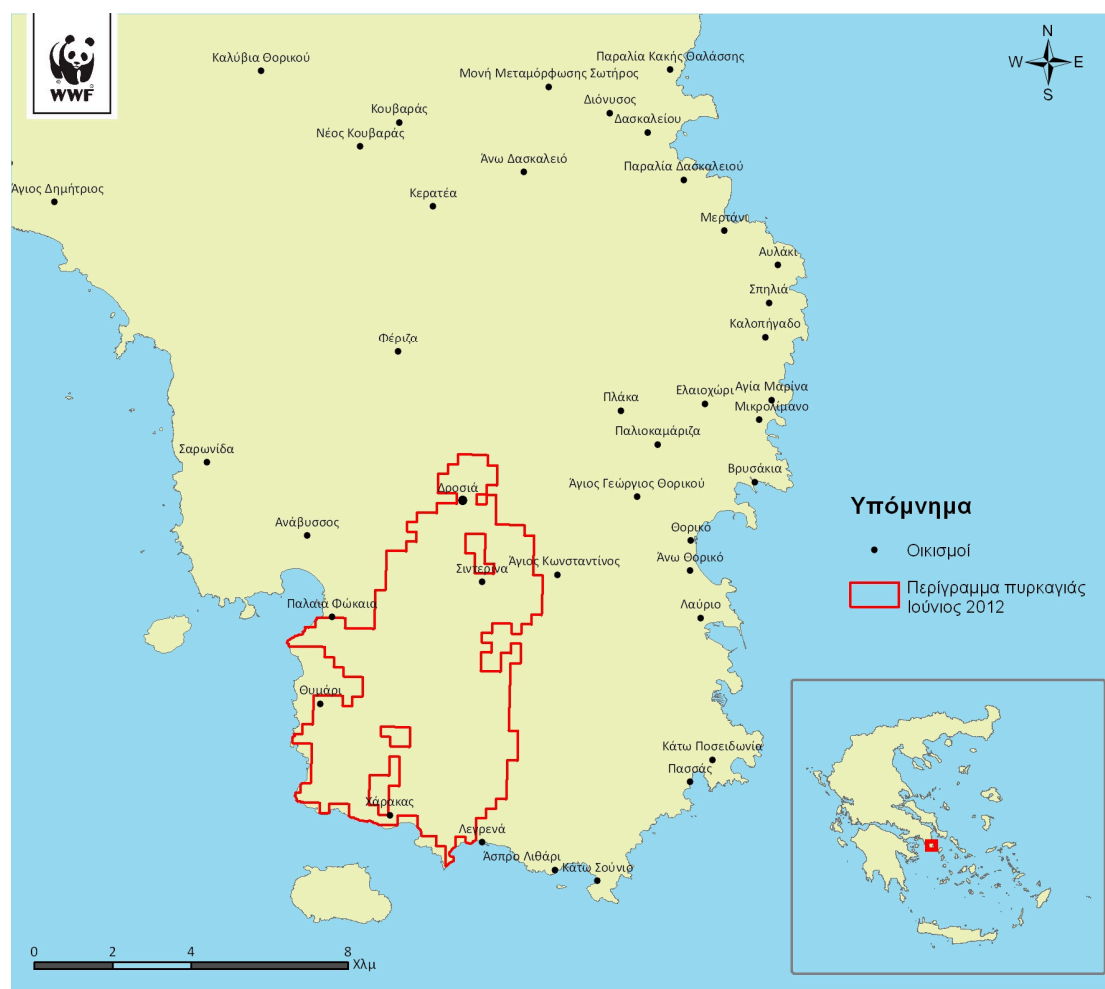


Σχήμα 1: Μέγιστη ημερήσια ταχύτητα ανέμου (μποφόρ) στα μέσα του μήνα Ιούνι, οπότε και εκδηλώθηκε η πυρκαγιά στη Λαυρεωτική. Πηγή δεδομένων: Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών, μετεωρολογικός σταθμός Λαυρίου - <http://penteli.meteo.gr/stations/lavrio/>.

¹⁰ <http://main.inforest.gr/index.php?mylang=greek>

Σύμφωνα με το γραφείο τύπου του ΠΣ, η πυρκαγιά προκλήθηκε από αμέλεια πολιτών και πιο συγκεκριμένα από την χρήση τροχού κατά την εκτέλεση οικοδομικών εργασιών, ενώ την ημέρα εκδήλωσής της, ο Χάρτης Επικινδυνότητας Δασικών Πυρκαγιών που εκδίδει η Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας (Γ.Γ.Π.Π.) προέβλεπε βαθμό επικινδυνότητας 4 (κλίμακα 1 ως 5) για την περιοχή¹¹.

Στο χάρτη που ακολουθεί (Χάρτης 1) αποτυπώνεται το περίγραμμα της καμένης έκτασης του 2012 στη νότια Αττική. Η φωτιά έκαψε μια εκτεταμένη έκταση που ανέρχεται συνολικά σε 34.996 στρέμματα από τα οποία τα 20.201 βρίσκονται εντός των ορίων προστατευόμενων περιοχών.



Χάρτης 1: Αποτύπωση, με κόκκινο περίγραμμα, της πρόσφατης πυρκαγιάς στη Λαυρεωτική, νοτιοανατολικής Αττικής.

¹¹ <http://www.gscp.gr/ggpp/site/home/deltio.csp>

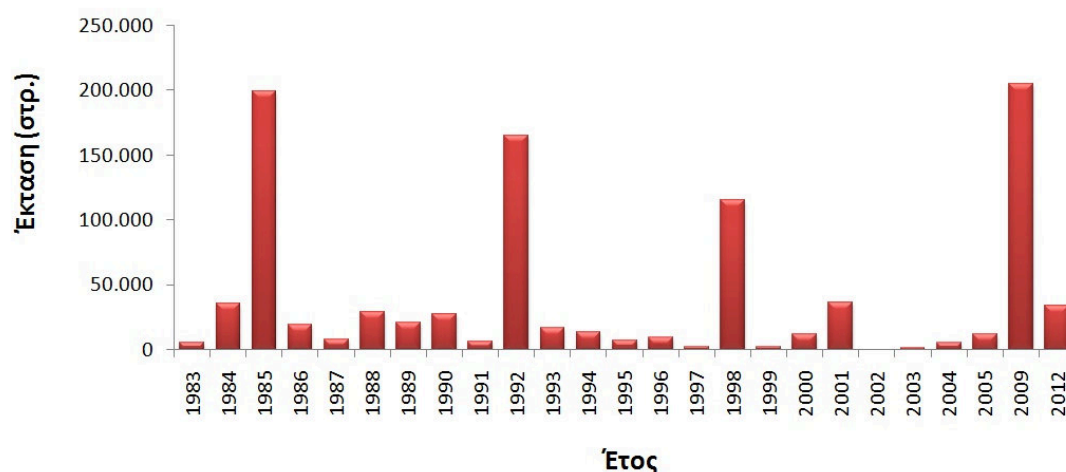
Προηγούμενα περιστατικά πυρκαγιών στο Νομό Αττικής

Σύμφωνα με μελέτη (Τσαγκάρη κ.α., 2011) του Ινστιτούτου Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων και Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων (ΙΜΔΟ & ΤΔΠ) του ΕΘΙΑΓΕ και του WWF Ελλάς, ο Νομός Αττικής κατατάσσεται πρώτος μεταξύ των νομών του γεωγραφικού διαμερίσματος της Στερεάς Ελλάδας με βάση τις καμένες εκτάσεις, που αντιστοιχούν στο 27,7% του διαμερίσματος, και τη δεύτερη θέση (μετά την Εύβοια) με βάση τον αριθμό των περιστατικών, τα οποία αντιστοιχούν στο 22,1% του διαμερίσματος.

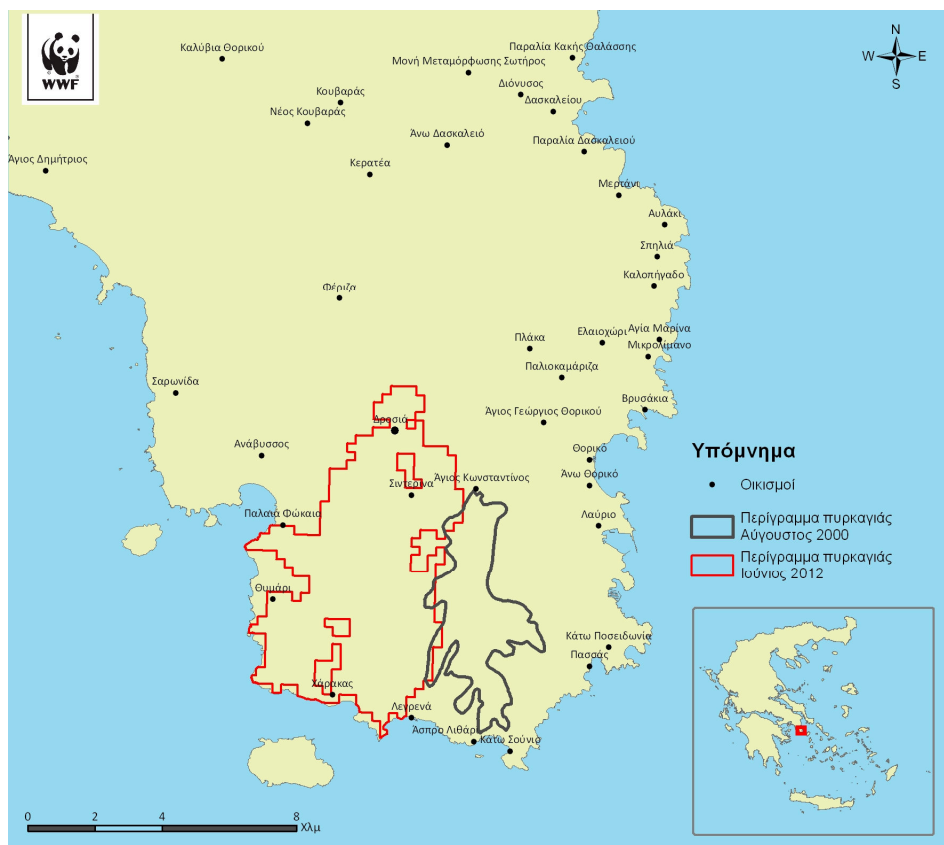
Από τις ετήσιες κατανομές των καμένων εκτάσεων στο Νομό Αττικής προκύπτει ότι το 2009 ήταν το έτος με τις μεγαλύτερες καμένες εκτάσεις (205.210 στρ.) και ακολουθούν τα έτη 1985 και 1992 με 199.597 και 165.276 στρ. καμένων εκτάσεων αντίστοιχα (Σχήμα 2). Στις καμένες εκτάσεις του έτους 1985 συγκαταλέγεται και η περιοχή της Λαυρεωτικής.

Επίσης, τον Αύγουστο του 2000 έλαβε χώρα ένα ακόμη περιστατικό πυρκαγιάς στην ευρύτερη περιοχή του Εθνικού Δρυμού Σουνίου, η οποία γειτνιάζει με την καμένη έκταση που εξετάζουμε (Χάρτης 2). Το περίγραμμα της πυρκαγιάς του 2000 δημιουργήθηκε με βάση το χάρτη, κλίμακας 1:5.000, της μελέτης αναδάσωσης του Σουνίου (Χριστακόπουλος, 2001).

Η φωτιά του 2000 είχε ως αποτέλεσμα την αποτέφρωση έκτασης 11.000 στρ., το μεγαλύτερο ποσοστό της οποίας αντιστοιχούσε σε αναγεννημένους πευκώνες, ηλικίας 15 ετών, συνέπεια της πυρκαγιάς του έτους 1985, ενώ ένα μικρότερο ποσοστό αντιστοιχούσε σε θαμνώνες με κυρίαρχο είδος το *Juniperus phoenicea* (βένιο ή αγριοκυπάρισσο ή άρκευθος). Επίσης, κάηκε και περιορισμένη έκταση ώριμου πευκοδάσους (ηλικίας μεγαλύτερης των 50 ετών), νοτιοδυτικά της κοινότητας του Αγίου Κωνσταντίνου (Αριανούτσου κ.α., 2005).

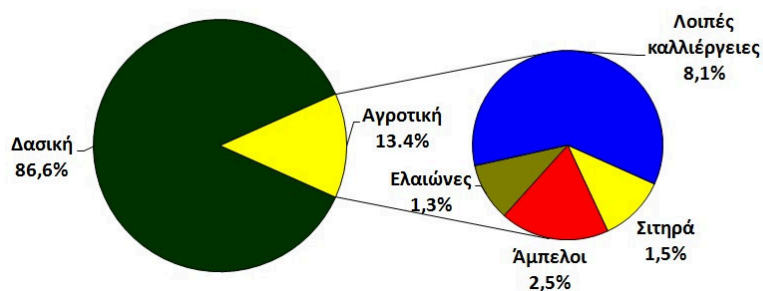


Σχήμα 2: Ετήσια κατανομή των καμένων εκτάσεων στο νομό Αττικής



Χάρτης 2: Αποτύπωση, με κόκκινο περίγραμμα, της πρόσφατης πυρκαγιάς στη Λαυρεωτική και με μαύρο περίγραμμα της πυρκαγιάς του 2000.

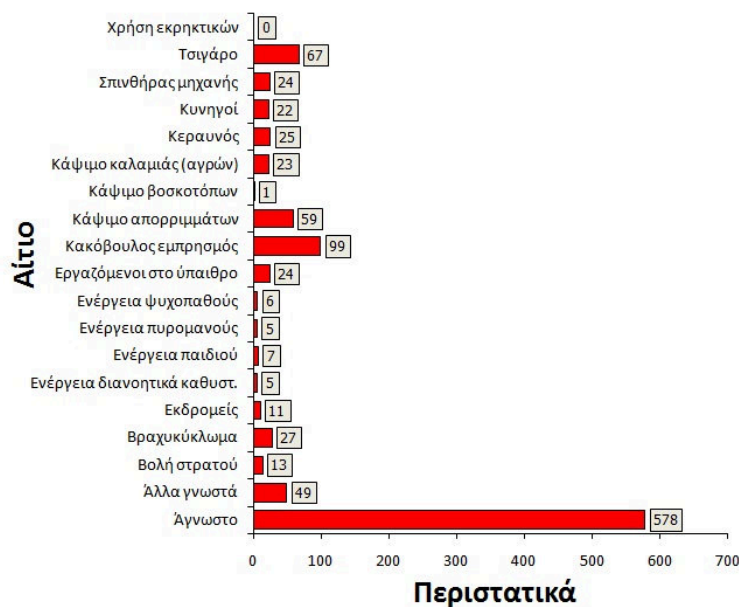
Οι συνολικές καμένες εκτάσεις του νομού Αττικής, για όλη τη χρονική περίοδο από το 1983 μέχρι το 2005, ανέρχονται στα 755.619 στρ., ως αποτέλεσμα 1.292 πυρκαγιών, ενώ η μέση ένταση καμένης έκτασης ανά περιστατικό νομού φτάνει τα 585 στρ. Κατά μέσο όρο, σε ετήσια βάση, στην Αττική εκδηλώνονται 56 πυρκαγιές και καίγονται 32.853 στρ., το 86,6% των οποίων είναι δασικές και το 13,4% αγροτικές εκτάσεις (Σχήμα 3).



Σχήμα 3: Καμένες εκτάσεις ανά τύπο βλάστησης στο νομό Αττικής

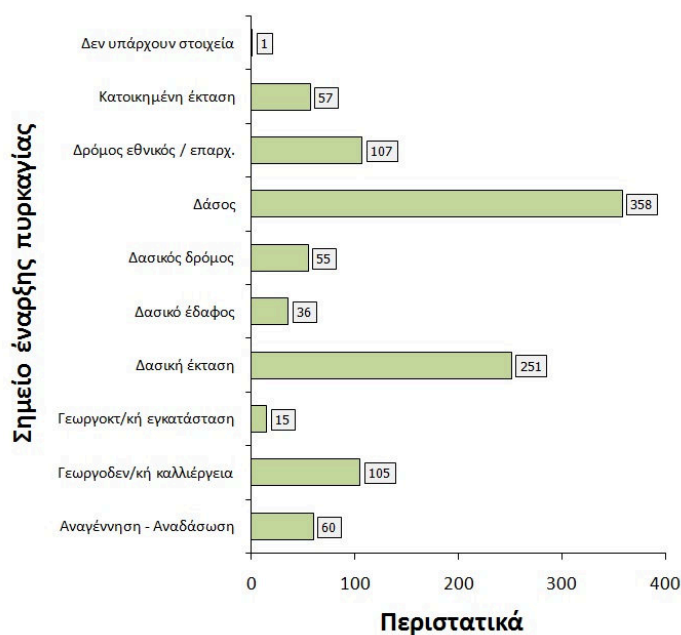
Σε ποσοστό 26% των περιστατικών πυρκαγιών (για την περίοδο 1983-2005) του νομού Αττικής επιτυγχάνεται η εξακρίβωση του αιτίου εκδήλωσης, ενώ μόνο στο 16% αυτών έχει εξακριβωθεί ο δράστης. Τα περισσότερα περιστατικά (578) και οι περισσότερες καμένες εκτάσεις (235.198 στρ.) στην Αττική έχουν προκληθεί από

άγνωστα αίτια. Από τα γνωστά συνηθέστερο είναι ο κακόβουλος εμπρησμός με 99 αναφορές, και ακολουθούν η πρόκληση πυρκαγιάς από τσιγάρο και κάψιμο απορριμμάτων (Σχήμα 4). Σχετικά μικρός είναι ο αριθμός των πυρκαγιών από εκδρομείς (11), αν και έχουν προκαλέσει σχετικά αυξημένες καταστροφές (22.807 στρ.).



Σχήμα 4: Συνολικός αριθμός περιστατικών πυρκαγιάς ανά αίτιο στην Αττική

Το συνηθέστερο σημείο εκδήλωσης πυρκαγιάς στην Αττική είναι τα δάση και οι δασικές εκτάσεις, με 358 και 251 καταγραφές, αντίστοιχα (Σχήμα 5). Τα περιστατικά αυτά είναι ιδιαίτερα καταστροφικά, καθώς αφορούν τις μεγαλύτερες αποτεφρωμένες εκτάσεις (367.670 στρ.).



Σχήμα 5: Κατανομή περιστατικών σε σχέση με το σημείο έναρξης της πυρκαγιάς στο νομό Αττικής.

Χαρακτήρας της καμένης περιοχής και μεταβολές στις καλύψεις γης

Βασικός στόχος του παρόντος κειμένου είναι η καταγραφή των επιπτώσεων της πρόσφατης αυτής πυρκαγιάς στο φυσικό περιβάλλον της Αττικής και η διατύπωση προτάσεων για την αντιμετώπισή τους. Προτού ωστόσο, παρουσιαστούν αυτές οι επιπτώσεις, κρίνεται απαραίτητο να αναφερθούν κάποια βασικά χαρακτηριστικά της περιοχής που επλήγη και να συζητηθούν κάποιες σημαντικές προκλήσεις που προκύπτουν ως προς την αποκατάσταση και την προστασία της.

Η περιοχή που επλήγη από τις πρόσφατες πυρκαγιές αποτελείται κυρίως από εκτάσεις τεσσάρων διαφορετικών τύπων:

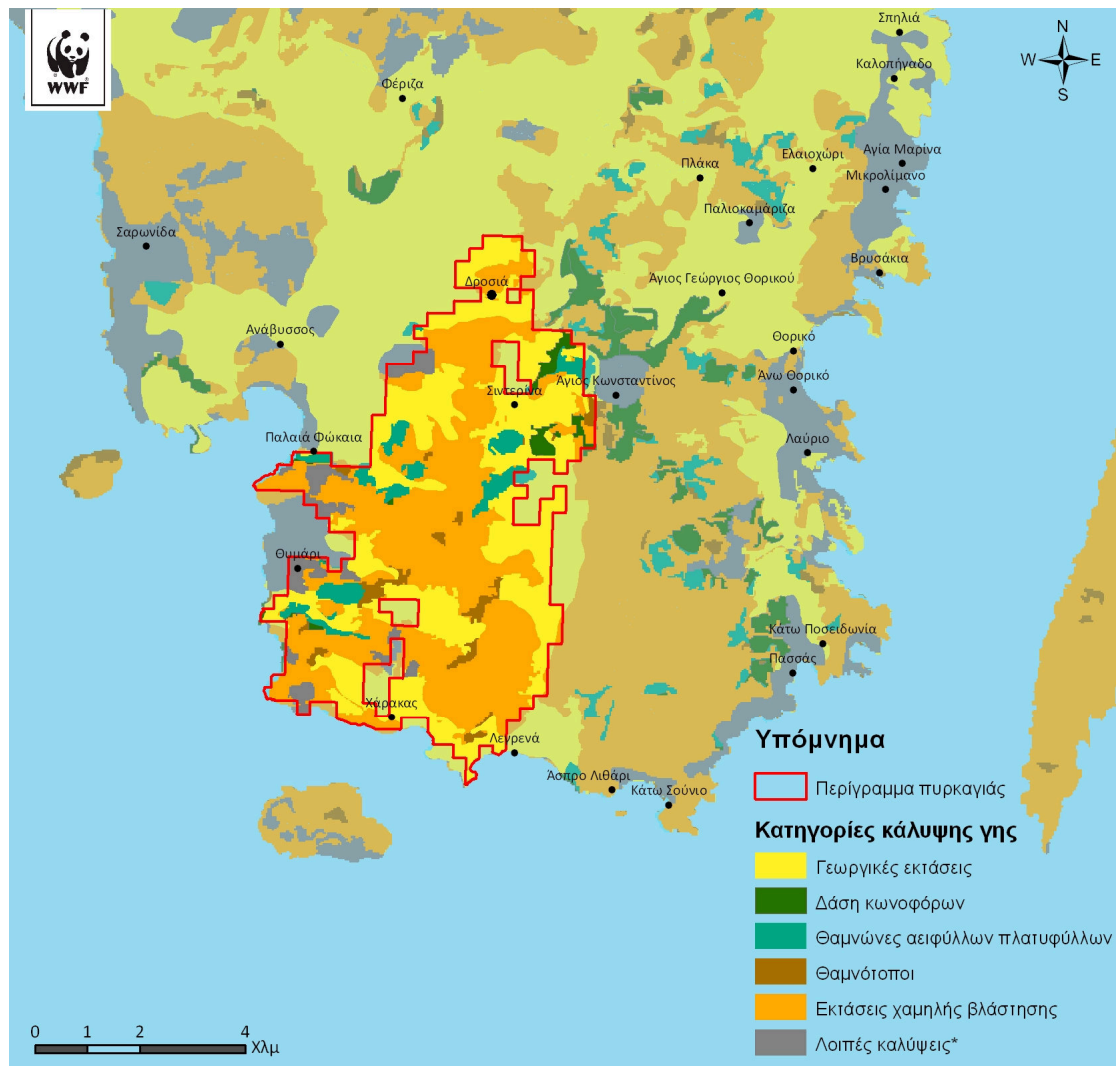
- **περιοχές με έντονη οικιστική ανάπτυξη**, όπως τα Λεγρενά, Χάρακας, Θυμάρι, Παλαιά Φώκαια και Ανάβυσσο. Η παράκτια ζώνη της νότιας Αττικής εμφανίζεται ως ένα οικιστικό συνεχές από παραθεριστικές κατοικίες και άλλες συναφείς υποδομές. Η εικόνα αυτή είναι τυπική των περιαστικών παραλιακών θερέτρων σε όλη τη χώρα.
- **περιοχές με φρυγανική βλάστηση**, κυρίως στα νότια και ανατολικά της καμένης περιοχής και κοντά στην παράκτια ζώνη.
- **περιοχές φυσικής κάλυψης με χαρακτήρα περιαστικού δάσους**, όπως η ευρύτερη περιοχή του Αγίου Κωνσταντίνου.
- **κατοικημένες περιοχές με αγροτικό χαρακτήρα**, όπως οι περιοχές Τριανταφυλλιά, Συντερίνα, κ.ο.κ.

Οι βασικοί τύποι κάλυψης γης, για το έτος 2007, που επηρεάστηκαν από τη φωτιά στη νοτιοανατολική Αττική αποτυπώνονται στο χάρτη που ακολουθεί (Χάρτης 3). Οι βασικοί τύποι κάλυψης γης έχουν προκύψει από ανάλυση δορυφορικών εικόνων μέσης ευκρίνειας (LANDSAT) για το έτος 2007 και αποτελούν μέρος της ευρύτερης συνεργασίας του WWF Ελλάς με το Εργαστήριο Δασικής Διαχειριστικής και Τηλεπισκόπησης του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης (WWF Ελλάς και ΑΠΘ, 2011.).

Στο χάρτη σημειώνεται το περίγραμμα της πρόσφατης πυρκαγιάς στη Λαυρεωτική με κόκκινο χρώμα, ενώ διακρίνονται με σκούρο πράσινο χρώμα, τα ψηλά δάση κωνοφόρων (πευκοδάση) που κάηκαν, με χρώμα πράσινο ανοιχτό οι εκτάσεις που καλύπτονταν από θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων, με πορτοκαλί χρώμα οι εκτάσεις χαμηλής βλάστησης (οι οποίες σε αρκετές περιπτώσεις προέρχονται από υποβαθμισμένη δασική βλάστηση ως αποτέλεσμα προγενέστερων επανειλημμένων πυρκαγιών), με κίτρινο χρώμα οι γεωργικές εκτάσεις, και τέλος, με γκρι χρώμα αποτυπώνονται οι εκτάσεις που δεν έχουν κανέναν είδους βλάστηση ή είναι τεχνητές (π.χ. οικισμοί).

Κοιτώντας το περίγραμμα της πυρκαγιάς, διαπιστώνεται ότι εντός της καμένης περιοχής περιλαμβάνονται κυρίως εκτάσεις χαμηλής βλάστησης και γεωργικής γης, ενώ στα βορειοανατολικά της καμένης έκτασης καταγράφονται τα δάση κωνοφόρων της περιοχής. Οι σχετιζόμενοι με νερό τύποι κάλυψης (υδάτινες επιφάνειες και υδροχαρής βλάστηση) δεν αποτυπώνονται στο χάρτη. Αυτό οφείλεται στη χαμηλή ευκρίνεια που χαρακτηρίζει τις εικόνες που αναλύθηκαν. Για τον ίδιο λόγο, κατά την επεξεργασία της εικόνας δεν μπορεί να εξειδικευθεί η

χρήση της επιφάνειας που είναι γυμνή από βλάστηση (λοιπές καλύψεις). Στο σημείο αυτό πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι η κατηγορία «λοιπές καλύψεις» σε κάποια σημεία των προαστίων υποεκτιμάται σημαντικά, λόγω της πυκνής βλάστησης των κήπων. Έτσι, πολεοδομημένες εκτάσεις που όμως έχουν αρκετό πράσινο, καταγράφονται στη χαρτογραφική αποτύπωση της δορυφορικής εικόνας ως δασοκαλυμμένες.



Χάρτης 3: Αποτύπωση των καλύψεων γης που επηρεάστηκαν από την πρόσφατη πυρκαγιά στη Λαυρεωτική. Τα χρώματα, σύμφωνα και με το υπόμνημα, αντιστοιχούν στις καλύψεις γης, όπως καταγράφονται το έτος 2007. *Οικισμοί, βραχώδεις εξάρσεις, λατομεία, άγονες εκτάσεις

Πιο αναλυτικά, οι βασικοί τύποι κάλυψης γης (για το έτος 2007) για την καμένη έκταση της Λαυρεωτικής, παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα 1. Οι εκτάσεις φυσικής βλάστησης καλύπτουν το 57,9% της συνολικής καμένης έκτασης και οι γεωργικές εκτάσεις το 37,4%.

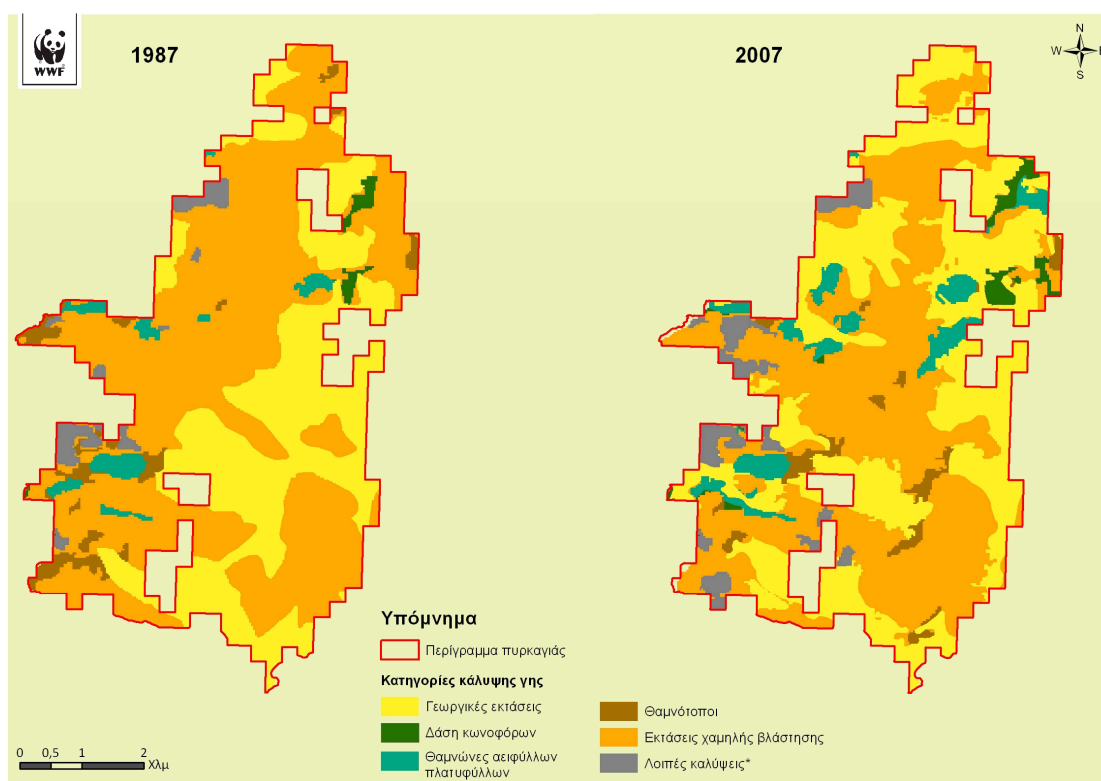
Πίνακας 1: Κύριοι τύποι κάλυψης γης που επηρεάστηκαν από τη φωτιά.

Βασικά είδη κάλυψης	Ποσοστό (%)
Δάση κωνοφόρων	1,8
Θαμνώνες αειφύλλων/πλατυφύλλων	5,4
Θαμνότοποι	2,6
Εκτάσεις χαμηλής βλάστηση	48,1
Γεωργικές εκτάσεις	37,4
Λοιπές καλύψεις*	4,7

*Οικισμοί, βραχώδεις εξάρσεις, λατομεία, άγονες εκτάσεις

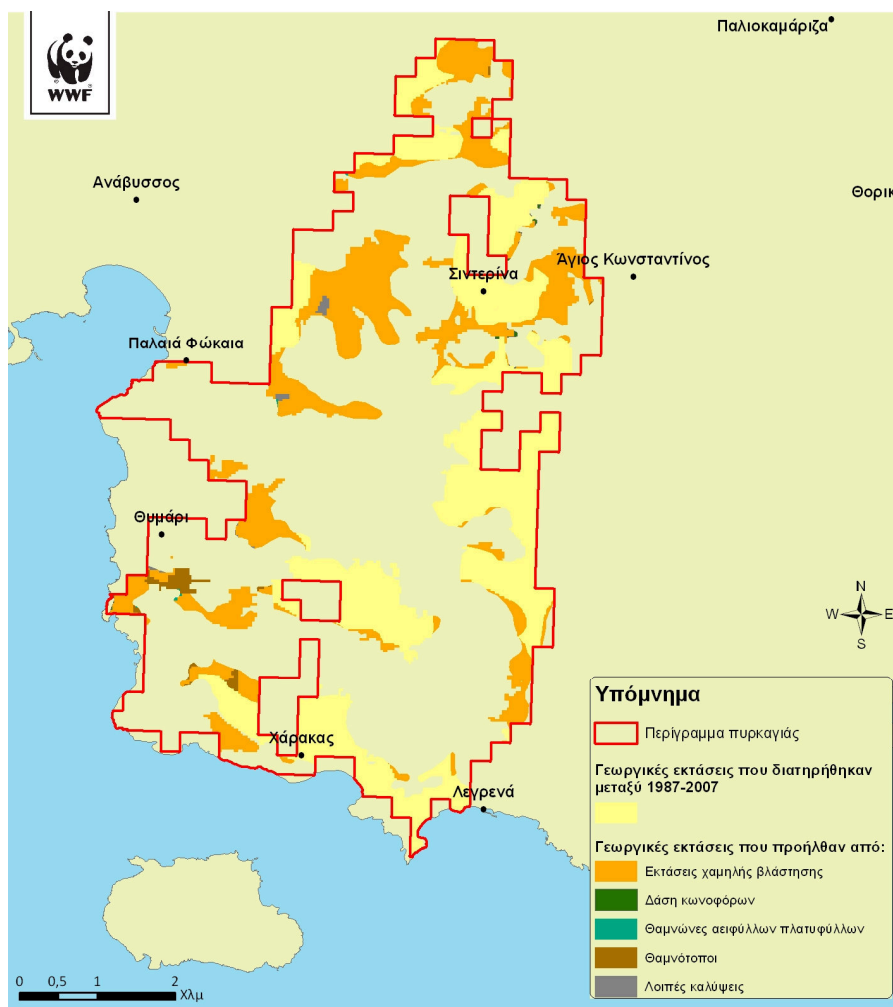
Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα τα δάση κωνοφόρων φαίνονται να καλύπτουν το 1,8% της συνολικής καμένης έκτασης. Η εκτίμηση αυτή μπορεί να παρουσιάζει μικρή απόκλιση, καθώς, λόγω της μέσης ευκρίνειας των δορυφορικών εικόνων που αξιοποιήθηκαν για την ανάλυση, σε κάποιες περιπτώσεις νεαρά δενδρύλλια πεύκης αποτυπώνονται ως θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων.

Μεγαλύτερη σημασία από την ίδια την κάλυψη της γης πριν την πυρκαγιά έχει η διαχρονική εξέλιξη των καλύψεων στην περιοχή, εφόσον μπορεί να συγκριθεί με μια προγενέστερη κατάσταση. Με αυτό το σκεπτικό η συνεργασία του WWF Ελλάς και του ΑΠΘ (WWF Ελλάς και ΑΠΘ, 2011.) περιλαμβάνει επίσης την ανάλυση και σύγκριση δορυφορικών εικόνων του 1987 και του 2007 (Χάρτης 4).



Χάρτης 4: Αποτύπωση των βασικών τύπων κάλυψης γης στην πληγείσα περιοχή για τα έτη 1987 και 2007. *Οικισμοί, βραχώδεις εξάρσεις, λατομεία, άγονες εκτάσεις

Στην εξεταζόμενη 20ετία, η κατανομή των καλύψεων γης στο χώρο άλλαξε σημαντικά. Τα δάση κωνοφόρων (Χαλεπίου πεύκης) αυξήθηκαν οριακά, σε σχέση με το 1987, περίπου κατά 321 στρέμματα, και οι θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων αυξήθηκαν κατά 1.009 στρέμματα. Το 84% των δασών κωνοφόρων και το 69% των θαμνώνων αειφύλλων πλατυφύλλων, έχουν προκύψει από την ανάκαμψη εκτάσεων χαμηλής βλάστησης. Η δορυφορική εικόνα που αναλύθηκε έχει ως έτος βάσης το 1987, δύο χρόνια δηλαδή μετά από την πυρκαγιά που είχε πλήξει την ευρύτερη περιοχή της Λαυρεωτικής, οπότε κάποιες από τις εκτάσεις χαμηλής βλάστησης που εμφανίζονται τη δεδομένη χρονική περίοδο (1987) οφείλονται στην πυρκαγιά του 1985. Οι θαμνότοποι περιορίστηκαν οριακά (205 στρέμματα), ενώ σημαντικές ήταν οι μειώσεις των εκτάσεων χαμηλής βλάστησης, οι οποίες ανέρχονται σε 3.771 στρέμματα. Το μεγαλύτερο μέρος (68,3%) του περιορισμού των εκτάσεων χαμηλής βλάστησης απορρόφησαν οι γεωργικές εκτάσεις, όπως διακρίνουμε στον χάρτη που ακολουθεί (Χάρτης 5). Στον χάρτη αυτό αποτυπώνονται με κίτρινο χρώμα οι γεωργικές εκτάσεις που διατηρήθηκαν κατά την εξεταζόμενη 20ετία, ενώ το πορτοκαλί χρώμα που αντιστοιχεί στις γεωργικές εκτάσεις που προήλθαν από εκτάσεις χαμηλής βλάστησης του 1987.



Χάρτης 5: Αποτύπωση των γεωργικών εκτάσεων της καμένης περιοχής της νότιας Αττικής που άλλαξαν το διάστημα 1987-2007. Οι περιοχές που εμφανίζονται με κίτρινο χρώμα αντιστοιχούν στις γεωργικές εκτάσεις που διατηρήθηκαν μεταξύ 1987 -2007. Τα χρώματα, σύμφωνα και με το υπόμνημα, αντιστοιχούν στις καλύψεις γης, όπως αυτές καταγράφηκαν το 1987.

Την ίδια 2οετία (1987-2007), φαίνεται να έχουν σχεδόν διπλασιαστεί (91% σε σχέση με το 1987) οι λοιπές καλύψεις¹² εις βάρος κυρίως εκτάσεων χαμηλής φυσικής βλάστησης (750,5 στρέμματα). Γίνεται κατανοητό, ότι η επεξεργασία της εικόνας δεν μπορεί να εξειδικεύσει την χρήση της επιφάνειας που είναι γυμνή από βλάστηση. Ερμηνεύοντας όμως όλα τα δεδομένα και ειδικά την ιστορική επέκταση του μητροπολιτικού χώρου της Αθήνας, δεν είναι δύσκολο να κατανοήσει κανείς ότι στην περίπτωση της Λαυρεωτικής το γκρι χρώμα (λοιπές καλύψεις) απεικονίζει κυρίως οικισμούς, οι οποίοι έχουν δημιουργηθεί τα τελευταία χρόνια στην περιοχή, και που χωρίς αμφιβολία επηρεάστηκαν σημαντικά από την πυρκαγιά.

Σύμφωνα με τον Μπελαβίλα (2012) η κατασκευή των νέων αθηναϊκών οδικών αρτηριών (κυρίως της «Αττικής οδού») σε συνδυασμό με τη χωροθέτηση του διεθνούς αερολιμένα στα Μεσόγεια, συνέβαλαν στην επέκταση της αθηναϊκής περιφέρειας και στην ένταξη μεγάλων αποθεμάτων αγροτικής γης και δασικών εκτάσεων στις αστικές ζώνες. Το παλαιό πολεοδομικό συγκρότημα το οποίο βρισκόταν περιγεγραμμένο από τους ορεινούς όγκους του λεκανοπεδίου, σήμερα εκτείνεται ανατολικά έως τη Λαυρεωτική, δυτικά έως την Ελευσίνα και βόρεια έως τον Άγιο Στέφανο. Οι νέες επεκτάσεις συναντώνται ως διόγκωση των μικρών κωμοπόλεων και πόλεων στο τόξο του νέο περιφερειακού οδικού άξονα της Αθήνας (της «Αττικής οδού») και του άξονα προς βορρά (του άξονα ΠΑΘΕ), όπως και ως αστική διάχυση στον μεταξύ τους χώρο, αλλά και κατά μήκος των ακτών ή εντός των δασικών ορεινών και ημιορεινών περιοχών. Οι διάχυτες χρήσεις οι οποίες αναπτύχθηκαν εκτός των νέων αστικών κέντρων κατηγοριοποιούνται και κατανέμονται με απόλυτο σχεδόν τρόπο. Η κατοικία (κύρια και παραθεριστική) καταλαμβάνει στις ακτές του Ευβοϊκού και του ανατολικού Σαρωνικού, στις παρυφές των ορεινών όγκων της Πεντέλης, Πάρνηθας, του ανατολικού Ύμηττου και της Λαυρεωτικής.

Η τάση της προαναφερθείσας επέκτασης των οικισμών, ενισχύεται επίσης από τις 146 περιπτώσεις αυθαίρετων κτισμάτων (βάση, οικοδομή, κτίσμα, αναστήλωση, λυόμενο, βεράντα) σε δασική γη (Καλεβρά κ.α. 2011, <http://short.oikoskopio.gr/vk>), για τις οποίες έχουν εκδοθεί αποφάσεις απομάκρυνσης από το Δασαρχείο Λαυρίου. Οι αποφάσεις αυτές αποτελούν το 23% των αποφάσεων που έχουν εκδοθεί για το σύνολο των δασικών εκτάσεων που υπάγονται στη Δ/νση Δασών Ανατ. Αττικής.

Διαπιστώνεται για ακόμα μια φορά ότι η οικιστική πίεση που γνωρίζουν οι προαστιακές και περιαστικές περιοχές της Αττικής γίνεται στην πλειονότητα της εις βάρος των εκτάσεων του νομού που αφορούν σε φυσικούς οικοτόπους. Η οικιστική πίεση αποτελεί τη σημαντικότερη ίσως απειλή που αντιμετωπίζουν οι πρόσφατα καμένες περιοχές: την αλλαγή της χρήσης τους προς όφελος της άναρχης επέκτασης των οικισμών και της αυθαίρετης δόμησης. Όπως θα αναφερθεί και στη συνέχεια, για αυτόν ακριβώς τον λόγο επιβάλλεται να υπάρξει πολύ αυστηρή παρακολούθηση των χρήσεων της γης και να επιδειχθεί μηδενική ανοχή προς την όποια οικιστική αυθαιρεσία.

¹² Οικισμοί, βραχώδεις εξάρσεις, λατομεία, άγονες εκτάσεις.

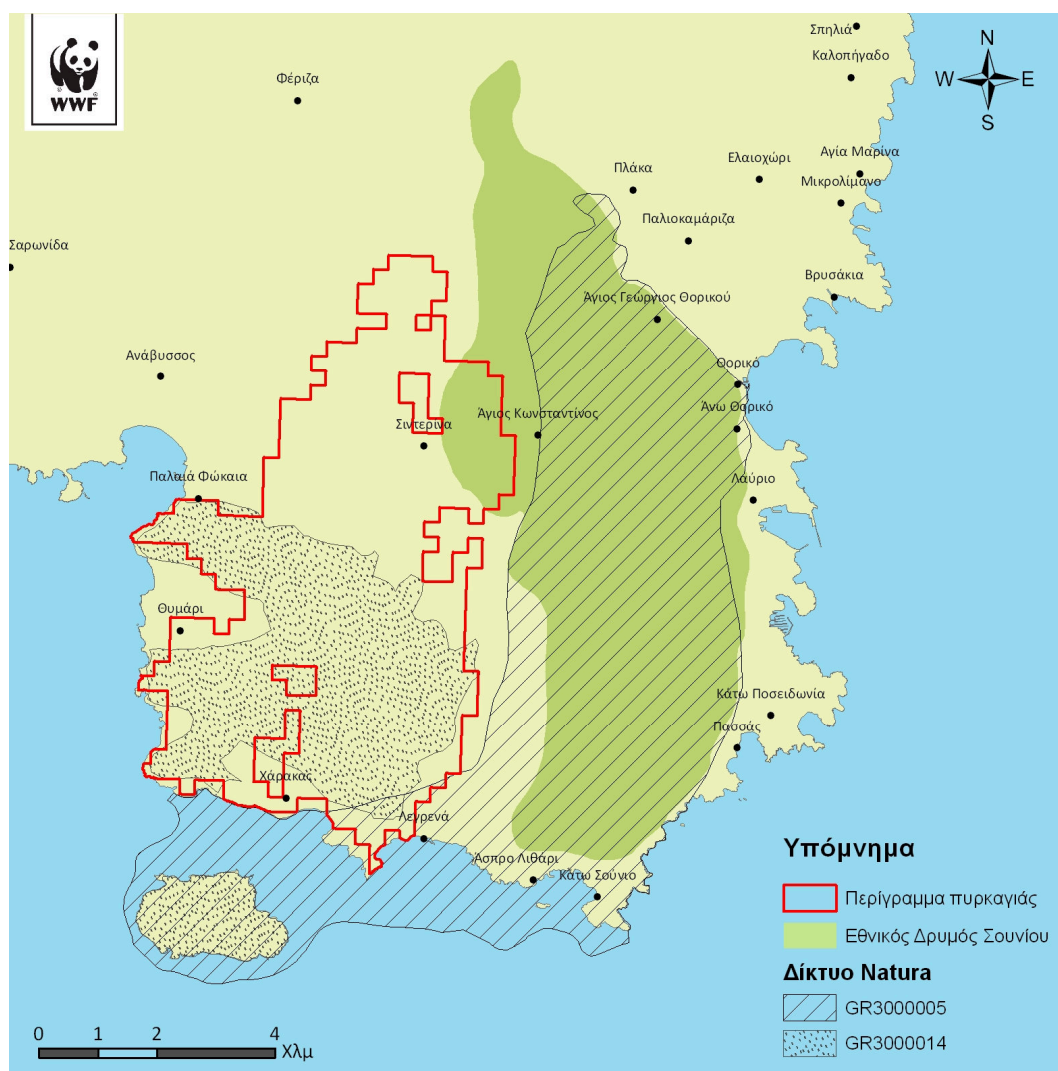
Σχέση της καμένης έκτασης με προστατευόμενες περιοχές

Τμήμα της περιοχής που επλήγη από την πυρκαγιά ανήκει στις παρακάτω προστατευόμενες περιοχές:

- ✓ **Εθνικό Δρυμό Σουνίου**
- ✓ 2 περιοχές οι οποίες εντάσσονται στο ευρωπαϊκό οικολογικό δίκτυο Natura 2000 [Οδηγίες 92/43/ΕΚ και 2009/147/ΕΚ (79/409/ΕΟΚ)] με κωδικούς GR3000014 (Ζώνη Ειδικής Προστασίας, *Περιοχή Λεγρενών - Νησίδα Πατρόκλου*), GR3000005 (Ειδική Ζώνη Διατήρησης, *Σούνιο - Νησίδα Πατρόκλου & Θαλάσσια Ζώνη*)

Επιπλέον, η χερσόνησος της Λαυρεωτικής έχει χαρακτηριστεί από την International Bird Association ως **Σημαντική Περιοχή για τα Πουλιά** και της έχει αποδοθεί ο κωδικός GR 127.

Πιο συγκεκριμένα, όπως φαίνεται παρακάτω (Χάρτης 6, Πίνακας 2), η πυρκαγιά έπληξε συνολικά 20.201 στρέμματα εκτάσεων που βρίσκονται εντός προστατευόμενων περιοχών.



Χάρτης 6: Όρια προστατευόμενων περιοχών, σε σχέση με την έκταση που επλήγη από την πυρκαγιά στη νότια Αττική (Εθνικός Δρυμός, Ειδικές Ζώνες Διατήρησης και Ζώνες Ειδικής Προστασίας του δικτύου Natura 2000).

Πίνακας 2: Καμένη έκταση εντός προστατευόμενης περιοχής.

Προστατευόμενη Περιοχή	Καμένη έκταση (στρ.)	%
Περιοχή Λεγρενών – Νησίδα Πατρόκλου (SPA)	16.921,3	80
Σούνιο - Νησίδα Πατρόκλου & Θαλάσσια Ζώνη (SCI)	998,5	2
Εθνικός Δρυμός Σουνίου	2.281,0	6

Η προστατευόμενη περιοχή που επλήγη περισσότερο από την πυρκαγιά στη νοτιοανατολική Αττική, αφορά στη Ζώνη Ειδικής Προστασίας με όνομα Περιοχή Λεγρενών - Νησίδα Πατρόκλου και κωδικό GR3000014. Η παράκτια αυτή περιοχή διαθέτει ένα τυπικό μεσογειακό τοπίο, το οποίο συνέθεταν, πριν την πυρκαγιά, τα φρύγανα, οι θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων - μεταβατικές δασικές περιοχές¹³, οι θαμνότοποι, οι απόκρημνες και βραχώδεις περιοχές, οι γεωργικές εκτάσεις, οι βραχώδεις εκτάσεις και οικισμοί.

Η περιοχή είναι πολύ σημαντική για τα είδη πτηνών του δάσους και των παράκτιων θαμνώνων, όπως ο καλοκαιρινός επισκέπτης στην Ελλάδα, Σκουροβλάχος (*Emberiza caesia*), ο οποίος έχει χαρακτηριστεί ως είδος κινδυνεύον, σύμφωνα με το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας (Λεγάκις και Μαραγκού, 2009).

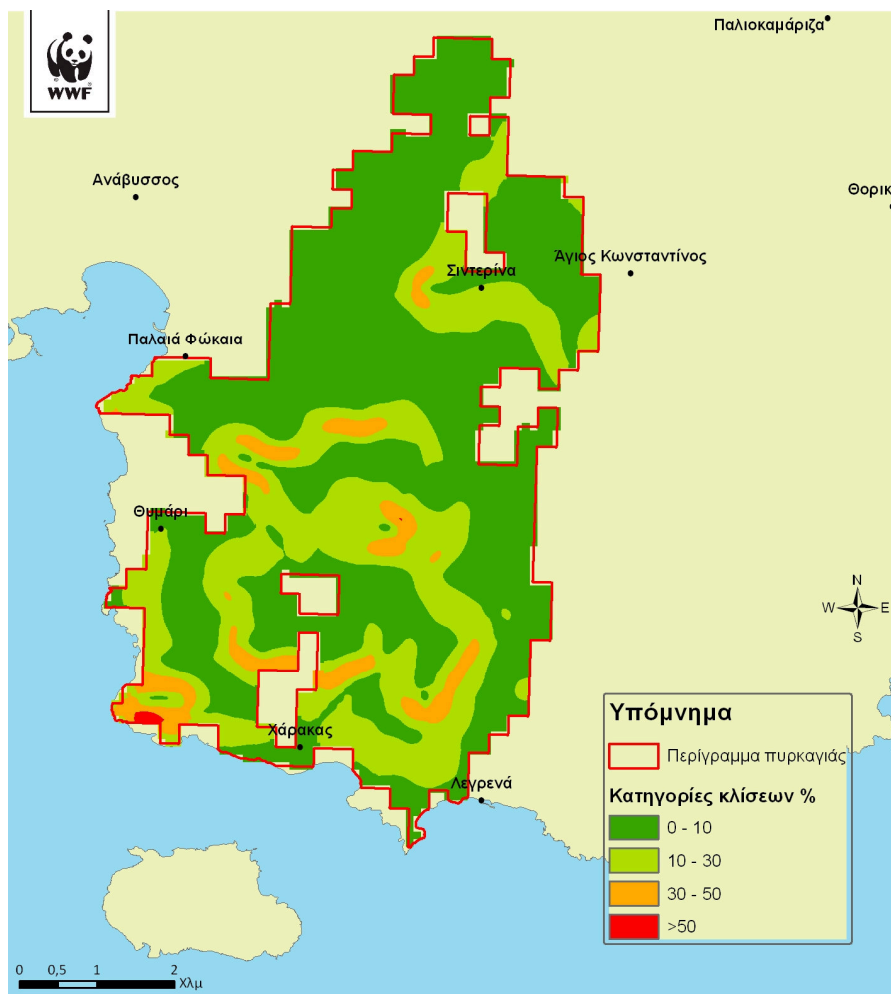
Η πυρκαγιά έπληξε τα πουλιά, τα οποία επηρεάστηκαν από την προσωρινή, για ορισμένα είδη, απώλεια βιοτόπου τροφοληψίας. Επιπλέον των επαναλαμβανόμενων δασικών πυρκαγιών, οι οποίες έχουν ως αποτέλεσμα την υποβάθμιση των φυσικών οικοτόπων, απειλές για τα πουλιά της περιοχής αποτελούν η οικιστική ανάπτυξη και το παράνομο κυνήγι.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα της επίδρασης της οικιστικής ανάπτυξης σε πληθυσμούς πουλιών αποτελεί η εύρεση, τον Αύγουστο του 2009, περισσότερων από 8 άτομα νεκρών πελαργών (*Ciconia ciconia*), τα οποία παρασύρθηκαν εξαιτίας ισχυρών ανέμων προς τα ηλεκτροφόρα καλώδια του οικισμού Χάρακα.

¹³ περιοχές που βρίσκονταν σε διαδικασία μετάβασης από υψηλούς θαμνώνες αειφύλλων πλατύφυλλων σε πευκοδάση. Τα πευκοδάση προϋπήρχαν, αλλά εξαιτίας της υποβάθμισής τους, κυρίως από επαναλαμβανόμενες πυρκαγιές, το οικοσύστημα είναι σε διαδικασία ανάκαμψης, σε διάφορα στάδια διαδοχής.

Τοπογραφικό ανάγλυφο της καμένης περιοχής

Η καμένη περιοχή της νότια Αττικής δεν εμφανίζει σημαντικές υψομετρικές διαφορές (0-338 μ.). Παρατηρούμε επίσης ότι στην περιοχή οι κλίσεις εδάφους είναι αρκετά ήπιες (Χάρτης 7).



Χάρτης 7: Αποτύπωση των κλίσεων εδάφους της καμένης περιοχής. Οι περιοχές που εμφανίζονται με κόκκινο χρώμα αντιστοιχούν σε κλίσεις μεγαλύτερες του 50.

Πιο συγκεκριμένα η έκταση και το ποσοστό συμμετοχής της κάθε κατηγορίας κλίσης εδάφους σε ολόκληρη την καμένη έκταση φαίνονται στον πίνακα 3. Στο μεγαλύτερο τμήμα της καμένης περιοχής (περίπου 33.00 στρ.), οι κλίσεις εδάφους είναι μικρότερες από 30%.

Πίνακας 3: Κλίσεις εδάφους στην περιοχή που επηρεάστηκε από τη φωτιά.

Κλίση εδάφους (%)	Έκταση (στρ.)	Ποσοστό (%)
< 10	22.240	63,8
10 - 30	10.800	31,0
30 – 50	1.773	5,1
> 50	64	0,2

Επίδραση της πυρκαγιάς στο φυσικό περιβάλλον της καμένης περιοχής

Γενικά

Οι άμεσες επιπτώσεις των πυρκαγιών στη χλωρίδα και την πανίδα της νότιας Αττικής είναι σημαντικές. Ωστόσο, μακροπρόθεσμα η ανάκαμψή τους εξαρτάται από τη φυσική αναγέννηση στις καμένες περιοχές, τη διατήρηση των υφιστάμενων χρήσεων γης, τη διαχείριση των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων, καθώς και τις δράσεις αποκατάστασης, όπου αυτές κριθούν απαραίτητες.

Επιπρόσθετα, η διατήρηση και η σωστή διαχείριση των γειτονικών άκαυτων περιοχών, όπου αυτές υπάρχουν, είναι μία πολύ σημαντική παράμετρος για την ανάκαμψη των καμένων δασικών εκτάσεων.

Στις επόμενες παραγράφους περιγράφονται αρχικά τα φυσικά χαρακτηριστικά των περιοχών που επλήγησαν από την πρόσφατη πυρκαγιά στη Λαυρεωτική, Αττικής, έτσι όπως έχουν καταγραφεί ή/και αναμένεται να υπήρχαν, με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία για την περιοχή. Σε κάθε ενότητα γίνεται εκτίμηση για την επόμενη ημέρα της πυρκαγιάς, καθώς και οι πρώτες επισημάνσεις για τις απαραίτητες ενέργειες ως προς τη διατήρηση και αποκατάσταση των περιοχών.

Ενότητες Βλάστησης και απόκρισή τους στη φωτιά

Στο σύνολό της, η χερσόνησος της Λαυρεωτικής χαρακτηρίζεται από τυπικό Μεσογειακό κλίμα. Η γεωμορφολογία της περιοχής είναι λοφώδης, με δύο παράλληλες λοφοσειρές κατεύθυνσης βορά-νότου, στην ανατολική και την δυτική Λαυρεωτική αντιστοίχως, και μια λοφοσειρά κατεύθυνσης ανατολής-δύσης στα βόρεια, πλησίον του οικισμού του Αγίου Κωνσταντίνου (Καμάριζα). Η χωρο-χρονική διακύμανση των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων, το πλούσιο ιστορικό περιστατικών φωτιάς και η ποικιλία γεωλογικών υποστρωμάτων έχει ως αποτέλεσμα την υψηλή ετερογένεια της βλάστησης. Πρόκειται για μία γεωγραφική ενότητα στην οποία καταγράφονται όλοι σχεδόν οι τύποι Μεσογειακών οικοσυστημάτων:

- Δάση Χαλεπίου πεύκης (*Pinus halepensis*) σε διαφορετικά στάδια αναπτυξης
- Θαμνώνες αειφύλλων σκληροφύλλων θάμνων: πουρνάρι (*Quercus coccifera*), σχίνος (*Pistacia lentiscus*), κ.α.
- Θαμνώνες φρυγάνων: λαδανιές (*Cistus* spp.), θυμάρι (*Coridothymus capitatus*), αστοιβή (*Genista acanthoclada*), γαλαστοιβή (*Euphorbia acanthothamnus*), αφάνες (*Sarcopoterium spinosum*), κ.α.
- Θαμνώνες ασπάλαθου (*Callicotome villosa*)
- Θαμνώνες άρκευθου ή βένιου (*Juniperus phoenicea*)

Στην έκταση που αποτεφρώθηκε τον Ιούνιο του 2012 συνυπήρχαν όλοι αυτοί οι τύποι οικοσυστημάτων. Κατά μήκος της ακτογραμμής, οι βραχώδεις βιότοποι καλύπτονταν από θαμνώνες άρκευθου (Εικόνα 1), ενώ σε θέσεις προσφάτως

καμένων εκτάσεων, λόγω της αδυναμίας άμεσης μεταπυρικής αναγέννησης της αρκεύθου (Martinez-Sanchez *et al.* 1997, Kazanis and Arianoutsou 2004), επικρατούσαν είδη φρυγάνων (με χαρακτηριστικότερο την γαλαστοιβή) και αειφύλλων σκληροφύλλων (με χαρακτηριστικότερο τον σχίνο).

Περιορισμένοι θαμνώνες αρκεύθου υπήρχαν και σε θέσεις στο εσωτερικό της χερσονήσου, όπου το έδαφος είναι λιγότερο πετρώδες και βραχώδες. Μετά τη φωτιά, η αναγέννηση της αρκεύθου εξαρτάται από την παρουσία άκαντων πυρήνων εκ των οποίων θα μεταφερθούν (συνηθέστερα από πουλιά) σπέρματα (σπόροι), τα οποία θα φυτρώσουν και θα δημιουργήσουν νέους πληθυσμούς. Το γεγονός ότι η πρόσφατη πυρκαγιά αποτέφρωσε το μεγαλύτερο μέρος της έκτασης που κάλυπταν οι θαμνώνες αρκεύθου (κοντά στον οικισμό της Παλαιάς Φώκαιας παρέμειναν ορισμένες συστάδες) και η ανάλογη εμπειρία μας από γειτονικές περιπτώσεις (Πάνειο όρος, όρος Μερέντα) δικαιολογεί απαισιόδοξες προβλέψεις σχετικά με το χρονικό πλαίσιο αναγέννησης των πληθυσμών της (Γαβριηλίδου κ.α. 2011, Καζάνης αδημ. δεδομ.).



Εικόνα 1: Θάμνος άρκευθου, στην περιοχή Μεγάλα Πεύκα, Δήμου Λαυρεωτικής, ο οποίος επηρεάστηκε μερικώς από την πυρκαγιά (© WWF Ελλάς / Εύη Κορακάκη).

Σε πεδινές αλλά και λοφώδεις θέσεις της αποτεφρωθείσας έκταση υπήρχαν διάσπαρτες και κατά τόπους εκτεταμένες συστάδες πεύκης, αποτέλεσμα φυσικής μεταπυρικής αναγέννησης. Η πλειονότητα των δασοσυστάδων αντιστοιχούσαν στη φωτιά του 1985, άρα ήταν ηλικίας μεγαλύτερης των 25 ετών. Κατά την επίσκεψή μας στην καμένη περιοχή διαπιστώσαμε την ύπαρξη κουκουναριών στις καμένες συστάδες πεύκων (Εικόνα 2). Ωστόσο, απομένει να αποδειχθεί κατά πόσο τα καμένα πεύκα διέθεταν επαρκή αριθμό ώριμων κουκουναριών που θα εξασφαλίσουν την μεταπυρική αναγέννηση του είδους



Εικόνα 2: Συστάδες Χαλεπίου πεύκης οι οποίες επλήγεισαν από την πυρκαγιά στη νότια Αττική και φέρουν κουκουνάρια (© WWF Ελλάς / Εύη Κορακάκη).

Η Χαλέπιος πεύκη είναι από τα πλέον προσαρμοσμένα είδη στην φωτιά (Daskalaku and Thanos 1996, Arianoutsou 1998). Πιο συγκεκριμένα, μεγάλο μέρος των κώνων που παράγει παραμένει κλειστό για μεγάλο χρονικό διάστημα. Οι κώνοι αυτοί ανοίγουν (Εικόνα 3) μόνο όταν εκτεθούν στις υψηλές θερμοκρασίες που αναπτύσσονται κατά τη διάρκεια της πυρκαγιάς, οπότε οι σπόροι ελευθερώνονται και διασπείρονται στο καμένο έδαφος. Μέρος των σπόρων που δεν θα αποτελέσουν τροφή για διάφορα είδη ζώων (αρθρόποδα του εδάφους, πουλιά) παραμένουν στην επιφάνεια του εδάφους (Εικόνα 4) μέχρι να διαβραχούν κατά την διάρκεια των φθινοπωρινών βροχοπτώσεων και να φυτρώσουν. Το γεγονός αυτό επιτείνει την ανάγκη για αποφυγή οποιασδήποτε ανθρωπίνης δραστηριότητας έως ότου τα νεαρά φυτάρια έχουν ικανοποιητικό μέγεθος και δεν κινδυνεύουν. Βασική προϋπόθεση για τα παραπάνω είναι η απόλυτη προστασία των περιοχών αυτών από οικολογικά ασύμβατες αλλαγές χρήσεων γης.

Κατ'επέκταση σε όσες από τις καμένες περιοχές υπήρχε ώριμο δάσος Χαλεπίου πεύκης (φέρει δηλαδή επαρκή αριθμό ώριμων κουκουναριών) η φυσική αναγέννηση των πεύκων αναμένεται σε ικανοποιητικό βαθμό (Poirazidis *et al.* 2012).



Εικόνα 3: Κουκουνάρι Χαλεπίου πεύκης, όπως αυτό άνοιξε κατά τη διάρκεια της πυρκαγιάς (© WWF Ελλάς / Εύη Κορακάκη).



Εικόνα 4: Σπόρος Χαλεπίου πεύκης με πτερύγιο στην επιφάνεια του καμένου εδάφους (© WWF Ελλάς / Εύη Κορακάκη).

Τέλος, το μεγαλύτερο μέρος της καμένης έκτασης αφορά σε μεσογειακούς θαμνώνες φρυγάνων (με υψηλή ετερογένεια ως προς τα επικρατούντα είδη) και αειφύλλων σκληροφύλλων, φυτοκοινότητες που αναμένεται να παρουσιάσουν ικανοποιητική μεταπυρική αναγέννηση. Η πλειονότητα των ειδών που ανήκουν σε αυτές τις φυτοκοινότητες διαθέτουν μεταπυρικούς μηχανισμούς αναγέννησης (πρεμνοβλαστήσεις, ριζοβλαστήσεις, σκληροπεριβληματικά σπέρματα, μόνιμες εδαφικές τράπεζες) (Arianoutsou 1998). Η αναγέννηση της βλάστησης των περιοχών αυτών θα είναι άμεση, καθώς σε αυτές αναμένονται πολύ σύντομα αναβλαστήσεις ειδών όπως τα πουρνάρια, οι σχίνοι, οι κοκκορεβυθιές, κλπ. Η σύντομη αναγέννηση της βλάστησης είναι σημαντική, όχι μόνο για τη διατήρηση της βιοποικιλότητας, αλλά και για άλλους παράγοντες του οικοσυστήματος, όπως είναι η συγκράτηση του εδάφους και του νερού.

Στην αναγέννηση των καμένων οικοσυστημάτων συνεισφέρει και η ύπαρξη άκαυτων νησίδων βλάστησης, όπως και θέσεων με φυσική βλάστηση περιμετρικά των καμένων εκτάσεων (Εικόνα 5), όπως τονίστηκε και με το παράδειγμα της αρκεύθου. Κατά συνέπεια, τέτοιες νησίδες και άκαυτες περιοχές με φυσική βλάστηση θα πρέπει να προστατευθούν, καθώς πρόκειται να αποτελέσουν την πηγή επανεποικισμού των πυρόπληκτων περιοχών με είδη χλωρίδας και πανίδας (Σφενδουράκης 2010). Θα πρέπει δηλαδή να ληφθούν ιδιαίτερα μέτρα για την προστασία και διαχείρισή τους, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή αφενός στο ζήτημα της βόσκησης και αφετέρου στο κυνήγι.



Εικόνα 5: Περιοχή με φυσική βλάστηση περιμετρικά των καμένων εκτάσεων του Αγίου Κωνσταντίνου (© WWF Ελλάς / Εύη Κορακάκη).

Σημαντικά είδη χλωρίδας στην καμένη περιοχή

Γενικότερα, για την χλωρίδα της Λαυρεωτικής υπάρχουν μόνο σποραδικές πληροφορίες. Μια προσπάθεια συστηματικότερης καταγραφής των χλωριδικών δεδομένων για τον Εθνικό Δρυμό Σουνίου κατέληξε σε ένα σύνολο 401 ειδών και υποειδών. Από την Δυτική Λαυρεωτική έχουν καταγραφεί μέχρι τώρα περισσότερα από 170 είδη (Kazanis 2010) κάποια εκ των οποίων είναι ελληνικά ενδημικά, όπως: *Centaurea raphanina* ssp. *mixta*, *Inula verbascifolia* ssp. *methanea*, *Anchusa variegata*, *Campanula drabifolia* ssp. *drabifolia*, *Scorzonera crocifolia*, *Crocus laevigatus*, *Crocus cartwrightianus* (Εικόνα 6), *Onobrychis ebenoides* και *Gagea graeca*.

Επίσης, ενδιαφέρον παρουσιάζει η ποικιλότητα ειδών της οικογένειας *Orchidaceae*. Για παράδειγμα, θεωρείται σημαντική η ανεύρεση στην περιοχή του είδους *Limodorum abortivum*. Πλέον ενδεικτική της ανεπαρκούς γνώσης μας για την χλωρίδα της περιοχής αποτελεί η πρόσφατη περιγραφή ενός νέου υποείδους ορχιδέας του γένους *Ophrys*, της *Ophrys fusca* ssp. *laureotica* (Kalogeropoulos et al. 2011). Ασφαλής εκτίμηση των επιπτώσεων της πυρκαγιάς για τα περισσότερα από τα παραπάνω είδη χλωρίδας θα μπορέσει να υπάρξει κατά τη διάρκεια των

πρώτων ετών μετά τη φωτιά, έπειτα από επιτόπια καταγραφή των μεταπυρικών πληθυσμών τους.



Εικόνα 6: Είδη του γένους *Colchicum* και *Crocus* (*C. cartwrightianus*) από αριστερά προς τα δεξιά, αντίστοιχα (© Δημήτρης Καζάνης).

Πανίδα

Στην περιοχή που κάηκε έχουν παρατηρηθεί κοινά θηλαστικά, όπως αλεπούδες, ασβοί, κουνάβια, λαγοί, νυφίτσες και διάφορα μικροθηλαστικά (μυγαλές, ποντικοί, κ.α.).

Όπως προαναφέρθηκε, η χερσόνησος της Λαυρεωτικής έχει χαρακτηριστεί από την International Bird Association ως 'Σημαντική Περιοχή για τα Πουλιά'. Η σημασία της περιοχής για την орνιθοπανίδα έγκειται στο γεγονός ότι πρόκειται για περιοχή που βρίσκεται πάνω στη μεταναστευτική οδό, με αποτέλεσμα να καταγράφονται κατά τη διάρκεια της φθινοπωρινής και εαρινής μετανάστευσης πολλά ενδιαφέροντα και σημαντικά είδη (π.χ. πελαργοί). Επιπλέον του Σκουροβλάχου ή φρυγανοτσίχλονου (*Emberiza caesia*), έχει καταγραφεί ένα ζευγάρι Σπιζαετού (*Hieraaetus fasciatus*), στην ευρύτερη περιοχή του Χάρακα (που περιλαμβάνεται στην καμένη έκταση). Άλλα είδη που έχουν παρατηρηθεί είναι αρπακτικά όπως φιδαιτός (Εικόνα 7), γερακίνες και βραχοκιρκίνεζα, και είδη των ανοιχτών διαπλάσεων όπως οι ασπροκωλίνες και οι κατσουλιέρηδες (Εικόνα 8).

Τα είδη που δεν διαθέτουν καλούς μηχανισμούς διαφυγής (π.χ. να είναι γρήγορα, να πετάνε ή να βρίσκουν καταφύγιο βαθιά στο έδαφος) πλήττονται ανεπανόρθωτα από τις πυρκαγιές. Αυτό συμβαίνει με πολλά αρθρόποδα (έντομα, αράχνες, κλπ.), τις χερσαίες χελώνες, οι οποίες καίγονται σχεδόν όλες, τα φίδια και τις σαύρες που βρίσκουν καταφύγιο στη βλάστηση. Τις ίδιες συνέπειες αντιμετωπίζουν επίσης πολλές ομάδες θηλαστικών που δεν έχουν βαθιά καταφύγια, όπως τρωκτικά, εντομοφάγα, πολλά είδη νυχτερίδων και κάποια σαρκοφάγα. Οι επιπτώσεις επιδεινώνονται ακόμη περισσότερο, καθώς σε μεγάλο

βαθμό τα ζώα εξαρτώνται από τον τύπο και την πυκνότητα της βλάστησης σε μια περιοχή προκειμένου να τραφούν, να βρουν καταφύγιο κλπ.

Συνεπώς η, έστω προσωρινή, απώλεια της βλάστησης μετά από μια πυρκαγιά μπορεί να έχει δραματικές επιπτώσεις στους πληθυσμούς της πανίδας. Ειδικότερα για τα πουλιά είναι βέβαιο ότι, καθώς κάηκε ένα μωσαϊκό διαφορετικών φυτικών διαπλάσεων, επηρεάστηκαν είδη δασόβια, θαμνόβια αλλά και είδη των ανοιχτών περιοχών (που εντοπίζονταν για παράδειγμα στις ήδη καμένες περιοχές).



Εικόνα 7: Παρουσία Φιδαιτού (*Circaetus gallicus*) στην καμένη περιοχή, δύο ημέρες μετά το πέρας της πυρκαγιάς (© WWF Ελλάς / Πάνος Κορδοπάτης).



Εικόνα 8: Παρουσία Κατσουλιέρη (*Galerida cristata*) στην ευρύτερη περιοχή της Λαυρεωτικής που επηρεάστηκε από την πρόσφατη πυρκαγιά (© Δημήτρης Καζάνης).

Στις ανοιχτές περιοχές που θα δημιουργηθούν την επόμενη βλαστητική περίοδο, θα εμφανιστούν τα κοινά είδη αυτών των περιοχών, καθώς και άλλα οπωρτουνιστικά, ενώ σταδιακά, ακολουθώντας τη βλάστηση θα εμφανιστούν τελικά, μετά από κάποια χρόνια, και δασόβια είδη. Τα είδη που δεν ενοχλούνται από την ανθρώπινη παρουσία, όπως η αλεπού και τα τρωκτικά, μπορεί σταδιακά να αυξήσουν τους πληθυσμούς τους.

Σημαντικότερο πάντως ρόλο στη διατήρηση της πανίδας θα παίξει τελικά η διαχείρισης των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, η δυνατότητα επανεποικισμού των καμένων περιοχών, είτε από άκαυτες νησίδες είτε από τις γειτονικές περιοχές, αλλά και η προστασία από πιθανές αλλαγές στη χρήση γης ή στην αλλοίωση/υποβάθμιση τυχόν κατάλληλων ενδιαιτημάτων στις γύρω άκαυτες περιοχές. Τέλος, θα πρέπει απαραίτητως να ληφθεί μέριμνα για αυστηρό έλεγχο της θήρας, ούτως ώστε να προστατευτούν τα μέρη όπου έχουν καταφύγει τα είδη της άγριας πανίδας και να διασφαλιστεί η διατήρησή τους.

Προτάσεις για τη μελλοντική διαχείριση της καμένης έκτασης της νότιας Αττικής

Οι προτάσεις που παρατίθενται στην παρούσα ενότητα αφορούν ενέργειες για τη μελλοντική διαχείριση της καμένης έκτασης της καμένης περιοχής και είναι επιβεβλημένες για την προστασία του φυσικού χαρακτήρα της περιοχής.

Αντιδιαβρωτικά και αντιπλημμυρικά έργα.

Λόγω του ήπιου ανάγλυφου της περιοχής δεν αναμένεται να υπάρξουν προβλήματα διάβρωσης των εδαφών και πλημμύρες, οπότε αντίστοιχα δεν κρίνονται αναγκαία τα αντιδιαβρωτικά και αντιπλημμυρικά έργα. Αν το αρμόδιο δασαρχείο κρίνει ότι κάποια έργα είναι απαραίτητα, τότε αυτά θα πρέπει να είναι μικρής κλίμακας και να πραγματοποιηθούν άμεσα μετά την πυρκαγιά και πριν τις πρώτες φθινοπωρινές βροχές, προκειμένου να είναι αποτελεσματικά και να αποφευχθεί η καταστροφή τυχόν νέων σπόρων που έχουν βλαστήσει.

Παρακολούθηση της πορείας της βλάστησης και δράσεις αποκατάστασης

Για τις περισσότερες από τις περιοχές που έχουν καεί δεν αναμένεται να απαιτηθούν αναδασώσεις, καθώς η πλειονότητα των δασοσυστάδων ήταν ηλικίας μεγαλύτερης των 25 ετών. Ωστόσο, απομένει να αποδειχθεί κατά πόσο τα καμένα πεύκα διέθεταν επαρκή αριθμό ώριμων κουκουναριών που θα εξασφαλίσουν την μεταπυρική αναγέννηση του είδους. Οι αρμόδιοι δασικοί υπάλληλοι μπορούν να αξιολογήσουν σε ποια σημεία δεν έχει ανακάμψει φυσικά η βλάστηση. Οι περιοχές με μέτρια αναγέννηση θα πρέπει να υποστηριχτούν, ώστε να διατηρηθεί η φέρουσα αναγέννησή τους. Αυτό μπορεί να περιλαμβάνει διαδικασίες παρακολούθησης της πορείας των αρτιβλάστων και ίσως τελικά επέμβασης με συμπληρωματικές δενδροφυτεύσεις ή και παροχή νερού όταν ο δείκτης ξηρασίας ξεπερνά κάποιες κατώτατες -για την ανάπτυξη του φυτού- τιμές. Βέβαια οποιαδήποτε παρέμβαση συνιστάται να γίνει μετά των πέρας τουλάχιστον δύο βλαστητικών περιόδων μετά την πυρκαγιά, ώστε να αξιολογηθεί ορθά η εξέλιξη της φυσικής αναγέννησης. Οι συμπληρωματικές δενδροφυτεύσεις, εφόσον αυτές κριθούν αναγκαίες, προτείνεται να γίνουν με τοπικά είδη που φύονται στην περιοχή.

Η μεταπυρική αποκατάστασή των μεμονωμένων θάμνων ή λοχμών αρκεύθου (*Juniperus phoenicea*) κρίνεται εξαιρετικά δύσκολη καθώς το είδος αυτό δεν έχει τη δυνατότητα πρεμνοβλάστησης ή ριζοβλάστησης, και οι σπόροι του παρουσιάζουν μικρή φυτρωτικότητα. Τα λιγοστά άτομα που έχουν απομείνει πρέπει οπωσδήποτε να προστατευθούν και η γύρω περιοχή πρέπει να διαχειριστεί με κεντρικό άξονα την ανάκαμψη τους. Παράλληλα, προτείνεται η συλλογή σπόρων του είδους από τα εναπομείναντα άτομα προκειμένου να δημιουργηθεί τράπεζα σπόρων και να παραχθούν φυτάρια για την ενίσχυση της αποκατάστασης των καμένων περιοχών.

Προστασία των άκαυτων νησίδων και της βλάστησης περιμετρικά των καμένων

Θα πρέπει να ληφθούν ιδιαίτερα μέτρα για την προστασία και τη διαχείριση των εναπομεινουσών άκαυτων νησίδων δάσους, αλλά και των περιοχών με φυσική βλάστηση περιμετρικά των καμένων εκτάσεων, καθώς πρόκειται να αποτελέσουν την

πηγή επανεποικισμού των πυρόπληκτων περιοχών με είδη πανίδας και χλωρίδας. Οι περιοχές αυτές θα πρέπει να προστατευθούν από κάθε είδους επέμβασης, καθώς οι πληθυσμοί των ειδών που διατηρούνται σε αυτές είναι συνήθως πολύ μικροί, οπότε κάθε επέμβαση μπορεί να οδηγήσει σε εξαφάνισή τους. Η προστασία των άκαυτων νησίδων θα πρέπει να διαφυλαχθεί με τη φροντίδα της δασικής υπηρεσίας, μέσω αυξημένης προσοχής εκ μέρους των δασοφυλάκων είτε και με την ενημέρωση των κατοίκων για την αξία των περιοχών αυτών και για τη σημασία της μειωμένης παρέμβασης στις καμένες εκτάσεις, ώστε να αποφευχθούν άστοχες παρεμβάσεις στο άμεσο μέλλον.

Διαχείριση θήρας

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, μετά τις πυρκαγιές η ορνιθοπανίδα που διαφεύγει από τις καμένες περιοχές καταφεύγει σε γειτονικές περιοχές, όπου διατηρείται κατάλληλη φυσική βλάστηση. Εξίσου τα μεταναστευτικά είδη, τα οποία μπορεί να μην έχουν επηρεαστεί καθόλου από την ίδια την πυρκαγιά, συναντώνται στις άκαυτες περιοχές σε μεγαλύτερες πυκνότητες. Για αυτούς ακριβώς τους λόγους απαιτείται μία αυστηρή διαχείριση της θήρας σε αυτές τις περιοχές, ούτως ώστε να μην αποβεί εις βάρος της διατήρησης της ορνιθοπανίδας.

Σύμφωνα με τον Σφενδουράκη (2010), η περιορισμένη διαθέσιμη έκταση για την ορνιθοπανίδα αλλά και για άλλες ομάδες της πανίδας, η οποία είναι εμφανές ότι εξαρτάται από τις άκαυτες νησίδες και εκτάσεις, έχει ως αποτέλεσμα την υποστήριξη πολύ μικρών πληθυσμών από τα περισσότερα είδη. Σε συνθήκες αποκατάστασης οικοσυστημάτων που έχουν πληγεί από πυρκαγιές, η θήρα συνιστά σοβαρό παράγοντα κινδύνου για τους πληθυσμούς της ορνιθοπανίδας, αλλά και για άλλες ομάδες της πανίδας, τόσο εξαιτίας της άμεσης θανάτωσης των ατόμων όσο και εξαιτίας της όχλησης που προξενεί σε είδη που δεν αποτελούν στόχους. Επίσης, τόσο οι καμένες περιοχές, όσο και οι άκαυτες νησίδες βλάστησης και θέσεις με φυσική βλάστηση περιμετρικά των καμένων εκτάσεων, πρέπει να προστατευθούν, καθώς πρόκειται να αποτελέσουν την πηγή επανεποικισμού των πυρόπληκτων περιοχών με είδη και πανίδας.

Συγκεκριμένα ο Σφενδουράκης (2010) αφού μελέτησε (για δύο έτη) την ανάκαμψη της βιοποικιλότητας σε καμένες δασικές περιοχές από άκαυτες νησίδες στην Πελοπόννησο (Όρος Λαπίθας, Οροπέδιο Μεγαλόπολης, Όρος Ταΰγετος) πρότεινε ως μέτρο διαχείρισης τη διεξαγωγή συστηματικών ελέγχων για την τήρηση της απαγόρευσης της θήρας στις καμένες περιοχές και στις άκαυτες νησίδες αλλά και απαγόρευση της θήρας στα εναπομείναντα γειτονικά δάση για μία δεκαετία τουλάχιστον.

Παρακολούθηση των χρήσεων της γης και φύλαξη της καμένης περιοχής

Βασική προϋπόθεση για την επανάκαμψη των φυσικών περιοχών που επηρεάστηκαν από την πυρκαγιά αποτελεί η απόλυτη προστασία των περιοχών αυτών από οικολογικά ασύμβατες αλλαγές χρήσεων γης και τον περιορισμό των ανθρώπινων δραστηριοτήτων έως ότου το οικοσύστημα επανέλθει στην πρότερη κατάστασή του. Όπως έχει ήδη αναφερθεί η οικιστική πίεση που γνωρίζουν οι περιστατικές περιοχές της Αττικής γίνεται στην πλειονότητα της εις βάρος των εκτάσεων που αφορούν σε φυσικούς οικοτόπους και αποτελεί τη σημαντικότερη ίσως απειλή

που αντιμετωπίζουν οι πρόσφατα καμένες περιοχές. Για αυτόν ακριβώς τον λόγο επιβάλλεται να υπάρξει πολύ αυστηρή παρακολούθηση των χρήσεων της γης και να επιδειχθεί μηδενική ανοχή προς την όποια οικιστική αυθαιρεσία, αλλά και άλλων παράνομων δραστηριοτήτων, όπως επέκταση γεωργικών γαιών στις καμένες δασικές εκτάσεις. Για την επίτευξη των παραπάνω κρίνεται αναγκαία η ενίσχυση της αρμόδιας δασικής υπηρεσίας με το απαραίτητο προσωπικό και πόρους προκειμένου να ανταπεξέλθει στο έργο της.

Ευαισθητοποίηση/ Ενημέρωση πολιτών

Η ευαισθητοποίηση των πολιτών σε θέματα πρόληψης δασικών πυρκαγιών, αλλά και προστασίας των καμένων περιοχών κρίνεται απαραίτητη προκειμένου να περιοριστεί ο κίνδυνος έναρξης νέας πυρκαγιάς στο άμεσο μέλλον και να επιτευχθεί η ομαλή αποκατάσταση της καμένη περιοχής. Οι τοπικοί φορείς (ΟΤΑ, Δασαρχείο, εθελοντικές ομάδες) θα πρέπει να συνεργαστούν ώστε να οργανώσουν συγκεκριμένες δράσεις ευαισθητοποίησης (συλλογή σπόρων, καθαρισμοί, ημερίδες/εκδηλώσεις κ.α.).

Βιβλιογραφία

- Arianoutsou, M., 1998. Aspects of demography in post-fire Mediterranean plant communities of Greece. Pp. 273-295. In: Rundel, P.W., Montenegro, G. & Jaksic, F.M. (eds.), Landscape disturbance and biodiversity in mediterranean-type ecosystems, Ecological Studies 136, Springer-Verlag, Berlin – Heidelberg.
- Αριανούτσου Μ., Καζάνης Δ., Ανδριόπουλος Π., 2005. Η κατάσταση της βιοποικιλότητας του Εθνικού Δρυμού Σουνίου. Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωρατάξιας και Δημοσίων Έργων, Πρόγραμμα «Προστασία Περιβάλλοντος και Βιώσιμη Ανάπτυξη», 44 σελίδες.
- Γαβριηλίδου Μ., Μπαζός Γ., Αριανούτσου Μ., Καζάνης Δ., 2011. Σχέσεις έκτασης - αριθμού ειδών πριν και μετά τη φωτιά σε ένα ετερογενές Μεσογειακό τοπίο. Η περίπτωση του Πανείου όρους (ΝΑ Αττική). 12ο Πανελλήνιο Επιστημονικό Συνέδριο, Ελληνική Βοτανική Εταιρεία, Ρέθυμνο, 29 Σεπτεμβρίου - 2 Οκτωβρίου 2011.
- Καλεβρά Ν., Π. Κορδοπάτης, Π. Μαραγκού και Θ. Νάντσου, 2011. Αυθαίρετα σε δασική γη της Αττικής – Καταγραφή αποφάσεων απομάκρυνσης αυθαιρέτων. Α' φάση: Δεδομένα Δ/σης Δασών Ανατ. Αττικής. WWF Ελλάς, Αθήνα, Αύγουστος 2011.
- Kazanis D., 2010. Re-sampling plots across Attica region (central Greece) in order to evaluate the effects of meteorological fluctuations on species diversity. In: J. Dengler, M. Finckh & J. Ewald (eds.), Book of Abstracts of the 9th international Meeting on Vegetation Databases, Hamburg, 24–26 February 2010, page 69.
- Kazanis D. and M. Arianoutsou, 2004. Long-term post-fire vegetation dynamics in *Pinus halepensis* forests of Central Greece: A functional group approach. Plant Ecology, 171:101-121.
- Kalogeropoulos E., Delipterou P., Alibertis A., 2011. The early *Ophrys fusca* at Lavrion (Attiki, Greece). J. Eur. Orch. 43 (2), 367-377.
- Λεγάκης Α. και Π. Μαραγκού (επιμ. εκδ.), 2009. Το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας. Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία, Αθήνα, 528 σελ.
- Martinez-Sanchez J.J., J.M. Herranz, J. Guerra and L. Trabaud, 1997. Influence of fire on plant regeneration in a *Stipa tenacissima* L. community in the Sierra Larga mountain range (SE Spain). Israel Journal of Plant Sciences, 45(4):309-316.
- Μπελαβίλας Ν., 2012. Αστική επέκταση στην Ελλάδα Στο: Παπαγιάννης Θ, Κ. Λιαρικός και Π. Μαραγκού (επιμ. εκδ.), Η ΕΛΛΑΔΑ ΤΟΤΕ ΚΑΙ ΤΩΡΑ: Διαχρονική Χαρτογράφηση των Καλύψεων Γης, WWF Ελλάς και ΑΠΘ, (υπό δημοσίευση).
- Poirazidis, K.S., K. Zografou, P. Kordopatis, D.P. Kalivas, M. Arianoutsou, D. Kazanis & E. Korakaki, 2012. A GIS-based integrated approach predicts accurately post-fire Aleppo pine regeneration at regional scale. Annals of Forest Science 69:519–529.

- Σφενδουράκης Σ. (επιμ.), 2010. Παρακολούθηση ανάκαμψης βιοποικιλότητας σε καμένες δασικές περιοχές από άκαυτες νησίδες. Πρόγραμμα «Το Μέλλον των Δασών», WWF Ελλάς, 37 σελ.
- Τσαγκάρη Κ., Γ. Καρέτσος και Ν. Προύτσος, 2011. Δασικές πυρκαγιές Στερεάς Ελλάδας, 1983-2005. WWF Ελλάς και ΕΘΙΑΓΕ - ΙΜΔΟ & ΤΔΠ, σελ. 266.
- Χριστακόπουλος Π., 2001. Μελέτη αποκατάστασης καμένης έκτασης Εθνικού Δρυμού Σουνίου έτους 2000. Περιφέρεια Αττικής, Διεύθυνση αναδασώσεων.
- WWF Ελλάς και ΑΠΘ, 2011. Πανελλαδική χαρτογράφηση των καλύψεων γης και των αλλαγών τους την περίοδο 1987-2007. WWF Ελλάς και Εργαστήριο Δασικής Διαχειριστικής και Τηλεπισκόπησης, Σχολής Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος ΑΠΘ.

