



Οικολογικός απολογισμός της πυρκαγιάς του Αυγούστου 2012 στη Χίο: Γενικά στοιχεία, επιπτώσεις, προτάσεις



WWF Ελλάς, Αθήνα, Οκτώβριος 2012

Βιβλιογραφική αναφορά: Κορακάκη Ε., Η. Τζηρίτης, Π. Κορδοπάτης, Ν. Γεωργιάδης και Ν. Καλεβρά, 2012. Οικολογικός απολογισμός της πυρκαγιάς του Αυγούστου 2012 στη Χίο: Γενικά στοιχεία, επιπτώσεις, προτάσεις. WWF Ελλάς, Αθήνα, Οκτώβριος 2012.

Ομάδα εργασίας WWF Ελλάς

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

Ηλίας Τζηρίτης (MSc), Πολιτικός Επιστήμονας, Υπεύθυνος τοπικών δράσεων

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

Νίκος Γεωργιάδης (PhD), Δασολόγος, Επιστημονικός συνεργάτης

Ναταλία Καλεβρά (MSc), Δασολόγος, Συνεργάτης στο τμήμα επιστημονικής τεκμηρίωσης

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή.....	4
2. Γενικά στοιχεία	6
2.1. Ιστορικό πυρκαγιάς.....	6
2.2. Προηγούμενα περιστατικά πυρκαγιών στην περιφερειακή ενότητα Χίου	9
3. Βασικά χαρακτηριστικά της καμένης περιοχής και μεταβολές στις καλύψεις γης	13
3.1. Γεωλογία της καμένης περιοχής	13
3.2. Τοπογραφικό ανάγλυφο της καμένης περιοχής	14
3.3. Βασικές καλύψεις γης που επηρεάστηκαν από τη φωτιά	16
3.4. Σχέση της καμένης έκτασης με προστατευόμενες περιοχές.....	21
4. Επίδραση της πυρκαγιάς στο φυσικό περιβάλλον της καμένης περιοχής.....	23
4.1. Γενικά	23
4.2. Ενότητες βλάστησης και μεταπυρική συμπεριφορά	23
4.3. Σημαντικά είδη χλωρίδας στην καμένη περιοχή	28
4.4. Πανίδα.....	29
5. Προτάσεις για τη μελλοντική διαχείριση της καμένης έκτασης της Χίου	31
5.1. Λεκάνες απορροής- αντιπλημμυρικά έργα.	31
5.2. Έδαφος – αντιδιαβρωτικά έργα.	34
5.3. Ποιότητα των υδάτων	35
5.4. Υλοτομία και καμένες εκτάσεις.	36
5.5. Διαχείριση κτηνοτροφίας - Βόσκηση.....	37
5.6. Παρακολούθηση της πορείας της βλάστησης και δράσεις αποκατάστασης	41
5.7. Διαχείριση θήρας.....	42
6. Βιβλιογραφία	43

Πίνακες

Πίνακας 1: Κλίσεις εδάφους στην περιοχή που επηρεάστηκε από τη φωτιά.	15
Πίνακας 2: Κύριοι τύποι κάλυψης γης που επηρεάστηκαν από τη φωτιά.....	18
Πίνακας 3: Ποσοστό (%) της έκτασης των υπολεκανών της Χίου που επηρεάστηκαν από τη φωτιά.....	33
Πίνακας 4: Κτηνοτροφικό κεφάλαιο Περιφερειακής Ενότητας Χίου	38

Χάρτες

Χάρτης 1: Αποτύπωση, με κόκκινο περίγραμμα, της πρόσφατης πυρκαγιάς στη Χίο.....	8
Χάρτης 2: Αποτύπωση, με κόκκινο περίγραμμα, της πρόσφατης πυρκαγιάς στη Χίο, με μαύρο περίγραμμα των πυρκαγιών του έτους 1987 και με μπλε περίγραμμα της πυρκαγιάς του έτους 2000.	11
Χάρτης 3: Γεωλογικός χάρτης Χίου (Πηγή: Γ. Παϊδάς, 2011).	13

Χάρτης 4: Αποτύπωση των ισοϋψών καμπυλών (ισοδιάσταση 50μ.) και του αναγλύφου της καμένης περιοχής της Χίου	14
Χάρτης 5: Αποτύπωση των κλίσεων εδάφους της καμένης περιοχής της Χίου. Οι περιοχές που εμφανίζονται με κόκκινο χρώμα αντιστοιχούν σε κλίσεις μεγαλύτερες του 40%.....	15
Χάρτης 6: Αποτύπωση των καλύψεων γης που επηρεάστηκαν από την πρόσφατη πυρκαγιά στη Χίο. Τα χρώματα, σύμφωνα και με το υπόμνημα, αντιστοιχούν στις καλύψεις γης, όπως καταγράφονται το έτος 2007. *Οικισμοί, βραχώδεις εξάρσεις, λατομεία, άγονες εκτάσεις.....	17
Χάρτης 7: Αποτύπωση των βασικών τύπων κάλυψης γης στη Χίο για τα έτη 1987 και 2007. *Οικισμοί, βραχώδεις εξάρσεις, λατομεία, άγονες εκτάσεις.....	19
Χάρτης 8: Όρια προστατευόμενων περιοχών, σε σχέση με την έκταση που επλήγη από την πυρκαγιά στη Χίο (Ειδική Ζώνη Διατήρησης και Ζώνη Ειδικής Προστασίας του δικτύου Natura 2000 και Καταφύγια Άγριας Ζωής).	22
Χάρτης 9: Αποτύπωση των λεκανών απορροής και των ρεμάτων που επηρεάστηκαν από την πυρκαγιά στη Χίο.....	32
Χάρτης 10: Αποτύπωση της παρουσίας αιγοπροβάτων στη Χίο ανά Δημοτική Κοινότητα (Πηγή: WWF Ελλάς, κατόπιν επεξεργασίας στοιχείων Ελληνικής Στατιστικής Αρχής, Απογραφή Γεωργίας-Κτηνοτροφίας 2008).....	39

Εικόνες

Εικόνα 1: Συστάδες τραχείας πεύκης οι οποίες επλήγησαν από την πυρκαγιά στη Χίο και φέρουν κουκουνάρια (© WWF Ελλάς / Εύη Κορακάκη).	24
Εικόνα 2: Θάμνος άρκευθου, στην περιοχή των Αυγώνυμων, ο οποίος επηρεάστηκε μερικώς από την πυρκαγιά (© WWF Ελλάς / Εύη Κορακάκη).	24
Εικόνα 3: Αναδασώσεις τραχείας πεύκης, στην περιοχή Γερόντιο της Ι. Νέας Μονής (© WWF Ελλάς / Ηλίας Τζηρίτης).....	25
Εικόνα 4: Κουκουνάρι τραχείας πεύκης, όπως αυτό άνοιξε κατά τη διάρκεια της πυρκαγιάς (© WWF Ελλάς / Εύη Κορακάκη).....	26
Εικόνα 5: Σπόρος τραχείας πεύκης με πτερύγιο στην επιφάνεια του καμένου εδάφους (© WWF Ελλάς / Εύη Κορακάκη).	26
Εικόνα 6: Άκαυτες νησίδες πευκόδασους στην περιοχή των Αυγώνυμων (© WWF Ελλάς / Ηλίας Τζηρίτης).	28

1. Εισαγωγή

Η αντιπυρική περίοδος του 2012 χαρακτηρίστηκε από την εμφάνιση αρκετών περιστατικών δασικών πυρκαγιών με σημαντικές απώλειες σε δασικές και γεωργικές εκτάσεις. Σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Σύστημα Πληροφόρησης για τις Δασικές Πυρκαγιές (European Forest Fire Information System - EFFIS), περισσότερα από 500.000 στρέμματα δασικής και γεωργικής γης επλήγησαν από δασικές πυρκαγιές στην Ελλάδα. Οι πυρκαγιές στη χερσόνησο της Λαυρεωτικής (Αττική), στο Άγιο Όρος και τις περιφερειακές ενότητες Αχαΐας, Αρκαδίας, Ηρακλείου, Εύβοιας και Χίου ευθύνονται για το μεγαλύτερο μέρος των καμένων εκτάσεων του φετινού καλοκαιριού. Δυστυχώς, η Χίος κατείχε τα θλιβερά πρωτεία με περίπου 148.000 στρέμματα καμένης έκτασης.

Η φωτιά στη Χίο έκαψε δάση τραχείας πεύκης, μακία και φρυγανική βλάστηση και γεωργικές εκτάσεις (μαστιχόδενδρα και ελαιώνες), με αποτέλεσμα την απώλεια σημαντικού φυτικού κεφαλαίου του νησιού και παράλληλα τη σημαντική ζημιά σε βασικές δραστηριότητες της πρωτογενούς παραγωγής, καθώς ένα μεγάλο ποσοστό καλλιεργειών μαστίχας και ελαιώνων καταστράφηκαν ολοσχερώς.

Το έντονο ανάγλυφο στο βόρειο τμήμα του νησιού, τα ασβεστολιθικά εδάφη και οι πυρκαγιές που έχουν πλήξει κάποια τμήματα της καμένης έκτασης στο παρελθόν, έκαναν επιτακτική την ανάγκη για την αποτύπωση της κατάστασης της περιοχής που κάηκε, την ανάλυση των επιπτώσεων της πυρκαγιάς σε αυτήν και την προώθηση, μέσω της παρούσας αναφοράς, συγκεκριμένων διαχειριστικών μέτρων για τη διαφύλαξη του φυσικού πλούτου της Χίου.

Στην αναφορά αυτή αναλύονται κυρίως θέματα που αφορούν το δασικό περιβάλλον της πληγείσας περιοχής. Το θέμα της επίδρασης της πυρκαγιάς στις γεωργικές εκτάσεις και ειδικότερα στις μαστιχοκαλλιέργειες δεν αναλύεται, ωστόσο, αναγνωρίζεται η σημασία της πρωτογενούς αυτής δραστηριότητας, για το φυσικό περιβάλλον του νησιού, την τοπική κοινωνία και οικονομία, αλλά και για την διατήρηση της παράδοσης.

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,

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

Διαθέσιμο στο 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. Διαθέσιμο στο

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. Διαθέσιμο στο

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». Διαθέσιμο στο 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. Διαθέσιμο στο http://politics.wwf.gr/images/stories/pyrkagiaba_attikiaug09_low74dpi.pdf

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

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

ΝΑ Αττική¹⁰). Στόχος του WWF Ελλάς είναι να συμβάλει στην αποκατάσταση της οικολογικής αξίας των καμένων 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 έχει μια εικόνα για τις πληγείσες περιοχές καθώς και για τα προτεινόμενα μέτρα για αυτές. Οι χάρτες με τις καμένες εκτάσεις μπορούν επίσης να διευκολύνουν, τόσο τις αρχές διαχείρισης, όσο και κάθε πολίτη, που θα ήθελε να διαπιστώσει εάν κάποια ενέργεια ενδέχεται να παραβιάζει τις προστατευτικές διατάξεις, που επιβάλλονται σε αυτές τις περιοχές.

Η παρούσα αναφορά έχει αξιοποιήσει στοιχεία από πολλαπλές πηγές καθώς και από επιτόπιους ελέγχους που πραγματοποιήθηκαν από 12 - 15 Σεπτεμβρίου 2012 από επιστήμονες της οργάνωσης. 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 Ερευνητική¹¹ (την οποία ευχαριστούμε) η οποία μας παραχώρησε το περίγραμμα που δημιούργησε για να ολοκληρωθεί ο απολογισμός της πυρκαγιάς. Το τελικό πολύγωνο της πυρκαγιάς που αξιοποιήθηκε στην παρούσα αναφορά βελτιώθηκε από τους επιτόπιους ελέγχους της ομάδας του WWF Ελλάς.

Θα θέλαμε να ευχαριστήσουμε τους φορείς της Χίου για τις πληροφορίες που μας χορήγησαν και την ανταλλαγή απόψεων, τους ενεργούς πολίτες με τους οποίους ήρθαμε σε επαφή, τους εθελοντές των ομάδων δασοπροστασίας-δασοπυρόσβεσης της Χίου για την πολύτιμη βοήθεια τους και τους φίλους μας για την φιλοξενία.

Τέλος, ευχαριστούμε θερμά την εταιρία NEL LINES (Ναυτιλιακή Εταιρία Λέσβου) για την πλήρη κάλυψη των εξόδων μεταφοράς των επιστημόνων του WWF Ελλάς στη Χίο.

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

Διαθέσιμο στο <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.

Διαθέσιμο στο <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. Διαθέσιμο στο http://www.wwf.gr/images/pdfs/oikologikos_apologismos_kentrikos_evros.pdf

¹⁰ «Κορακάκη Ε, Π. Κορδοπάτης και Δ. Καζάνης, 2012. Οικολογικός απολογισμός της πυρκαγιάς του Ιουνίου 2012 στη νοτιοανατολική Αττική: Γενικά στοιχεία, επιπτώσεις, προτάσεις. WWF Ελλάς, Αθήνα, Ιούνιος 2012». Διαθέσιμο στο http://www.wwf.gr/images/pdfs/Pyrkagia_lavreotiki_final_low.pdf

¹¹ http://main.inforest.gr/index.php?option=com_content&task=view&id=162&Itemid=1

2. Γενικά στοιχεία

2.1. Ιστορικό πυρκαγιάς

Η δασική πυρκαγιά που έπληξε τη Χίο ξεκίνησε το Σάββατο 18 Αυγούστου 2012 στις 02.25 από εμπρησμό εκ προθέσεως, από άγνωστο, μέχρι στιγμής, δράστη. Το σημείο έναρξης εντοπίζεται σε δασική έκταση, νότια της επαρχιακής οδού Χίου - Ιεράς Νέας Μονής, στο ύψος της διασταύρωσης με την Ιερά Μονή Αγίου Μάρκου. Κατά την εκδήλωση της πυρκαγιάς έπνεαν ισχυροί βόρειοι άνεμοι εντάσεως 7 της κλίμακας Beaufort, μεταβλητής κατεύθυνσης και με πολύ έντονες ριπές. Η πυρκαγιά ετέθη υπό πλήρη έλεγχο την Τρίτη 28 Αυγούστου 2012 και ώρα 20.00¹².

Ο δείκτης επικινδυνότητας εκδήλωσης δασικών πυρκαγιών που εκδίδει η Γενική Γραμματεία Πολιτικής Προστασίας (Γ.Γ.Π.Π.) προέβλεπε υψηλό βαθμό επικινδυνότητας - «3» (κλίμακα 1 ως 5) - για την Παρασκευή 17 Αυγούστου 2012, ενώ την ημέρα εκδήλωσης της πυρκαγιάς ο δείκτης ήταν πολύ υψηλός - «4»¹³.

Η πυρκαγιά επεκτάθηκε γρήγορα νότια - νοτιοδυτικά σε δασικές και γεωργικές εκτάσεις σε δύο μέτωπα (Χάρτης 1): το πρώτο με νότια κατεύθυνση προς τον οικισμό Αγ. Γεωργίου Συκούσης και το δεύτερο με νοτιοδυτική κατεύθυνση προς τον οικισμό Λιθί. Ενδεικτικό της ταχύτητας και της έντασης της πυρκαγιάς είναι το γεγονός ότι τις πρώτες 3-4 ώρες, η πυρκαγιά διένυσε περίπου 8 χλμ. ως τον οικισμό Λιθί, ενώ κατά τη διάρκεια της πρώτης μέρας, σύμφωνα με εκτιμήσεις της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας (Π.Υ.) Χίου, έκαψε περίπου 70.000 στρέμματα. Τα δύο προαναφερθέντα μέτωπα της πυρκαγιάς ενώθηκαν, ενώ ένα τρίτο δημιουργήθηκε με κατεύθυνση προς τα βόρεια (προς τους οικισμούς Αυγώνυμα και Ανάβατο), το οποίο παρέμεινε ενεργό μέχρι τις τελευταίες ημέρες της πυρκαγιάς. Δύο κύριες αναζωπυρώσεις έκαψαν περιοχές από τον οικισμό Πυργί προς τους όρμους Καρύντας και Φανών και από τον οικισμό Αρμόλια προς τον οικισμό Καλαμωτή και τη θέση Παναγιά Σικελιά¹⁴.

Στην επιχείρηση αντιμετώπισης της πυρκαγιάς χρησιμοποιήθηκαν συνολικά 60 υδροφόρα οχήματα του Πυροσβεστικού Σώματος (Π.Σ.) από διάφορες Πυροσβεστικές Υπηρεσίες της χώρας, 10 εθελοντικά υδροφόρα οχήματα και 20 υδροφόρες του Δήμου Χίου και ιδιωτών. Επίσης χρησιμοποιήθηκαν δύο μπουλντόζες του Δήμου Χίου, 15 χωματουργικά μηχανήματα, επιβατηγά οχήματα της Ελληνικής Αστυνομίας και του Λιμενικού Σώματος καθώς και επιταγμένα οχήματα μεταφοράς προσωπικού. Για την αντιμετώπιση της πυρκαγιάς ενήργησαν 432 πυροσβέστες του Π.Σ. Τα εναέρια μέσα που ενήργησαν στην πυρκαγιά ήταν: 4 αεροσκάφη CL-415, 2 αεροσκάφη CL-215, 3 ελικόπτερα KAMOV-32, 2 ελικόπτερα τύπου S-64 Erikson και ελικόπτερα SINOOK (σύνολο:13).

Σημαντική ήταν η βοήθεια εθελοντών και κατοίκων: εκατό εθελοντές δασοπυροσβέστες από ομάδες της Χίου, της Σάμου και της Ικαρίας που υπάγονται στην Πολιτική Προστασία και τριακόσιοι εθελοντές πολίτες της Χίου. Ενεπλάκη επίσης το σύνολο του στρατιωτικού προσωπικού της Χίου με τα

¹² Απόσπασμα βιβλίου συμβάντων Νο167, Π.Υ. Χίου.

¹³ <http://www.gscp.gr/ggpp/site/home/deltio.csp#>

¹⁴ Απόσπασμα βιβλίου συμβάντων Νο167, Π.Υ. Χίου, Διευθυντής Δασών Χίου (προσωπική επικοινωνία), εθελοντές ομάδων δασοπροστασίας (προσωπική επικοινωνία).

παρακάτω μηχανήματα: 2 ισοπεδωτές, 2 προωθητές γαιών, 1 φορτωτή, 2 στρατιωτικά πυροσβεστικά οχήματα, 1 υδροφόρο, 2 ρυμουλκά, μεγάλο αριθμό συμβατικών οχημάτων, 6 οχήματα μεταφοράς καυσίμων, 2 αρματαγωγά (για μεταφορά προσωπικού και οχημάτων), 2 αεροσκάφη C-130 (για μεταφορά προσωπικού) και 1 Super Puma (για μεταφορά προσωπικού). Τέλος, συμμετείχε η Διεύθυνση Δασών Χίου με όχημα και προσωπικό. Αξίζει επίσης να αναφέρουμε την αξιόπαινη προσφορά επιχειρήσεων, καταστημάτων και φορέων του νησιού σε τρόφιμα, νερά και στέγαση για τις δυνάμεις δασοπυρόσβεσης.

Κατά τη διάρκεια κατάσβεσης της πυρκαγιάς τραυματίστηκαν ελαφρά τέσσερις επαγγελματίες πυροσβέστες. Από την πυρκαγιά δεν υπήρξαν υλικές ζημιές σε οικίες, ούτε σωματικές βλάβες σε πολίτες, ενώ σε σχέση με το μέγεθος της πυρκαγιάς, ελάχιστες ήταν οι ζημιές στο ζωικό κεφάλαιο¹⁵. Προκλήθηκαν όμως εκτεταμένες ζημιές ή καταστράφηκαν ολοσχερώς αγροτικές και κτηνοτροφικές εγκαταστάσεις, κυψέλες, καλλιέργειες ελιάς και μαστιχόδενδρων, και δίκτυα κοινής ωφελείας¹⁶.

Ένα από τα βασικά χαρακτηριστικά της πυρκαγιάς ήταν οι κηλιδώσεις (δημιουργία νέων μετώπων μέσω καυτρών), εξαιτίας των ισχυρών ανέμων και του ανάγλυφου του εδάφους, γεγονός που δημιούργησε πολλά προβλήματα κατά την κατάσβεση και συνέτεινε στη γρήγορη εξάπλωση της πυρκαγιάς.

Στον παρακάτω χάρτη (Χάρτης 1- <http://short.oikoskopio.gr/yr>) αποτυπώνεται το περίγραμμα της πυρκαγιάς, με **συνολική έκταση 148.000 στρέμματα**. Σύμφωνα με τη Διεύθυνση Δασών Χίου, η πλειοψηφία των καμένων εκτάσεων αποτελείται από δημοτικά, μοναστηριακά ή ιδιωτικά δάση και δασικές εκτάσεις.

Σύμφωνα με τα προαναφερθέντα χαρακτηριστικά της πυρκαγιάς, τις κλιματολογικές συνθήκες (ειδικά τους έντονους ανέμους κατά τη διάρκεια της νύχτας), την υγρασία της καύσιμης ύλης (μεγάλη ξηρότητα εξαιτίας παρατεταμένου καύσωνα) και το μέγεθος της, θα μπορούσε να χαρακτηριστεί ως «μέγα-πυρκαγιά». Πυρκαγιά που, λόγω των ειδικών χαρακτηριστικών της, δεν μπορεί να αντιμετωπιστεί αποτελεσματικά από τις δυνάμεις πυρόσβεσης, παρά μόνο με συγκεκριμένες μεθόδους και ειδικευμένο προσωπικό¹⁷.

Βάσει των διαθέσιμων στοιχείων από το EFFIS, η πυρκαγιά της Χίου ήταν η τρίτη μεγαλύτερη σε έκταση δασική πυρκαγιά της φετινής αντιπυρικής περιόδου σε πανευρωπαϊκό επίπεδο.

¹⁵ Δ/ση Αγροτικής Οικονομίας και Κτηνιατρικής, Π.Ε. Χίου (προσωπική επικοινωνία)

¹⁶ Δελτίο τύπου Π.Υ. Χίου διαθέσιμο στο <http://www.politischios.gr/koinonia/o-apologismos-tis-megalis-pyrkagias> (τελευταία πρόσβαση 21 Σεπτεμβρίου 2012).

¹⁷ Γ. Ξανθόπουλος, συνέντευξη στην εφημερίδα «Τα ΝΕΑ», 22 Αυγούστου 2012, διαθέσιμο στο <http://www.tanea.gr/ellada/article/?aid=4746524> (τελευταία πρόσβαση, 21 Σεπτεμβρίου 2012).

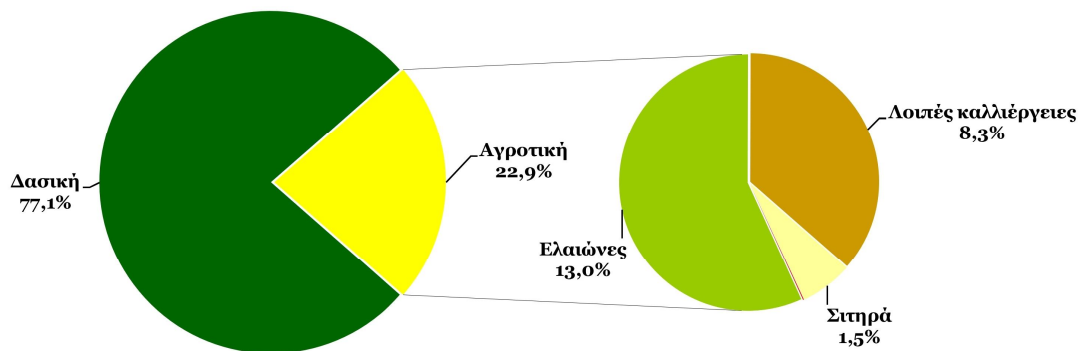


Χάρτης 1: Αποτύπωση, με κόκκινο περίγραμμα, της πρόσφατης πυρκαγιάς στη Χίο.

2.2. Προηγούμενα περιστατικά πυρκαγιών στην περιφερειακή ενότητα Χίου

Σύμφωνα με μελέτη του Ινστιτούτου Μεσογειακών Δασικών Οικοσυστημάτων και Τεχνολογίας Δασικών Προϊόντων (ΙΜΔΟ & ΤΔΠ) του ΕΘΙΑΓΕ και του WWF Ελλάς (Τσαγκάρη κ.α. 2011)¹⁸, η περιφερειακή ενότητα (ΠΕ) Χίου κατατάσσεται δεύτερη (μετά την ΠΕ Δωδεκανήσου) μεταξύ των ΠΕ του γεωγραφικού διαμερίσματος των νησιών του Αιγαίου με βάση τις καμένες εκτάσεις, που αντιστοιχούν στο 24% του διαμερίσματος, και τρίτη (μετά τις ΠΕ Πειραιά και Δωδεκανήσου) με βάση τον αριθμό των περιστατικών, τα οποία αντιστοιχούν στο 18% του διαμερίσματος.

Οι συνολικές καμένες εκτάσεις της ΠΕ Χίου, για όλη τη χρονική περίοδο από το 1983 μέχρι το 2005, ανέρχονταν στα 302.555 στρ., ως αποτέλεσμα 446 πυρκαγιών, ενώ η μέση ένταση καμένης έκτασης ανά περιστατικό νομού φτάνει τα 678 στρ. Κατά μέσο όρο, ετησίως, στο νησί εκδηλώνονται 19 περίπου πυρκαγιές και καίγονται 13.155 στρέμματα γεωργικών και δασικών εκτάσεων. Από τις 410 αναλυτικές καταγραφές στοιχείων της περιόδου 1983-2005, προκύπτει ότι το 77,1% των καμένων εκτάσεων ήταν δασικές και το 22,9% γεωργικές (Σχήμα 1).



Σχήμα 1: Καμένες εκτάσεις ανά τύπο βλάστησης στην περιφερειακή ενότητα Χίου το διάστημα 1983-2005.

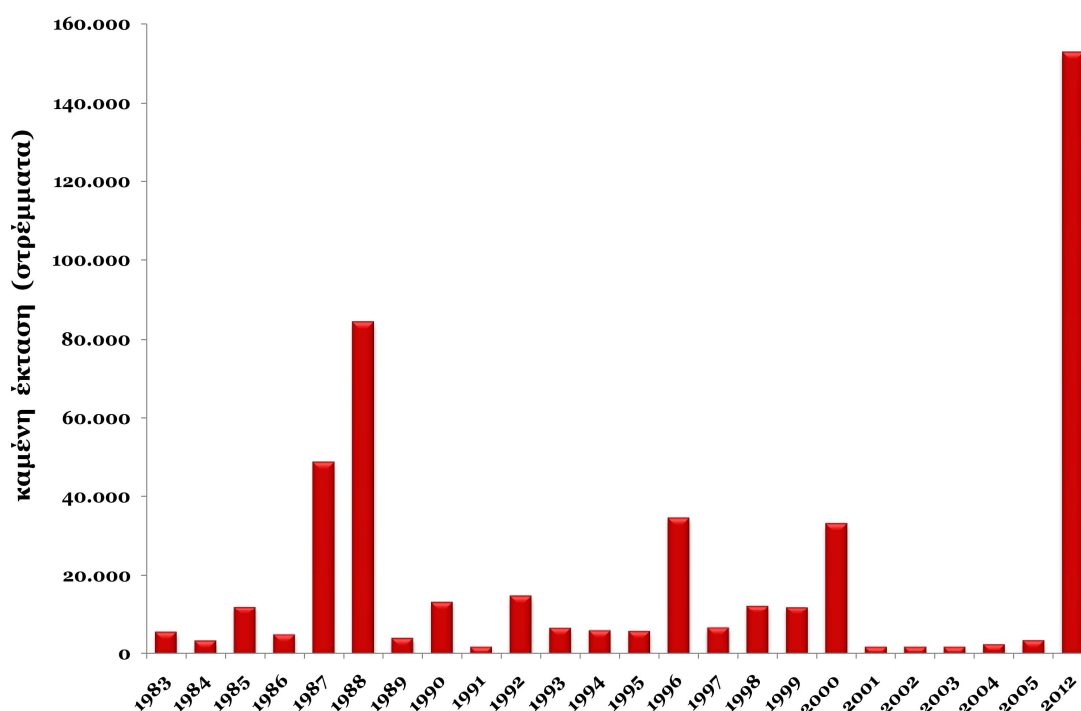
Από τις ετήσιες κατανομές των καμένων εκτάσεων στην περιφερειακή ενότητα Χίου προκύπτει ότι το 2012 είναι το έτος με τις μεγαλύτερες καμένες εκτάσεις (>148.000 στρ.) που έχει γνωρίσει το νησί την τελευταία 30ετία. Αμέσως πιο καταστρεπτικά ήταν τα έτη 1988 και 1987 οπότε οι καμένες εκτάσεις του νησιού ανήλθαν σε 83.670 και 48.196 στρ. αντίστοιχα (Σχήμα 2).

Τμήματα των καμένων εκτάσεων που προέκυψαν από τις πυρκαγιές του 1987 και του 2000 συμπίπτουν με την καμένη έκταση που εξετάζουμε (Χάρτης 2). Τα αδρά περιγράμματα των δύο πυρκαγιών του 1987 δημιουργήθηκαν με βάση τους χάρτες, κλίμακας 1:50.000, των σχετικών αποφάσεων κήρυξης αναδασωτέων¹⁹, οπότε στην περίπτωση αυτή τα περιγράμματα δεν αφορούν στη συνολική καμένη έκταση, αλλά στα δάση και τις δασικές εκτάσεις που πληγήκαν. Το περίγραμμα

¹⁸ <http://oikoskopio.gr/pyroskopio/>.

¹⁹ ΦΕΚ 1061 Δ' / 27-10 1987.

της πυρκαγιάς του 2000 μας παραχωρήθηκε από το Ευρωπαϊκό Σύστημα Πληροφόρησης για τις Δασικές Πυρκαγιές (EFFIS)²⁰.



Σχήμα 2: Ετήσια κατανομή των καμένων εκτάσεων στην περιφερειακή ενότητα Χίου

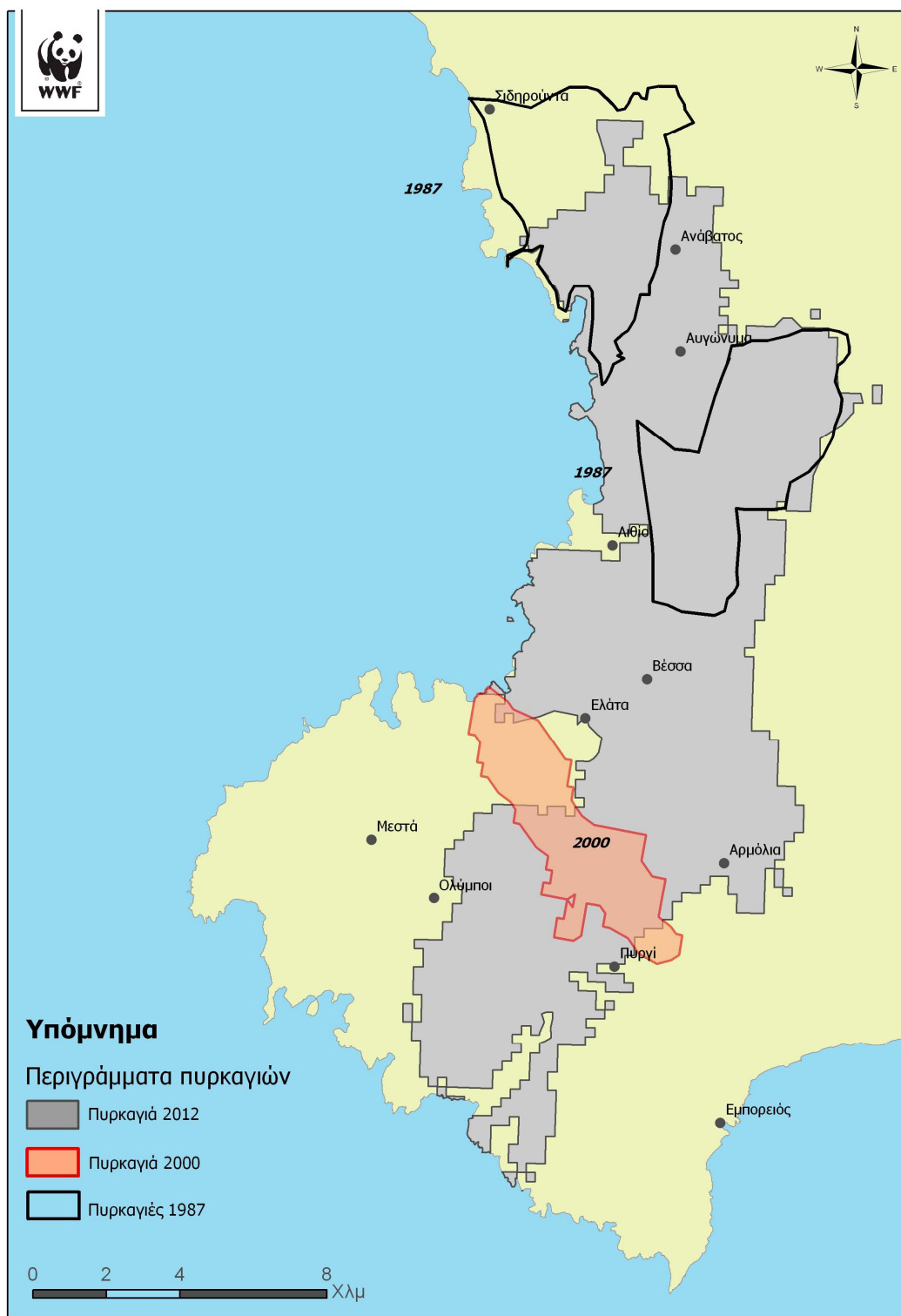
Οι δύο φωτιές του έτους 1987, έκαψαν συνολικά 44.600 στρέμματα δασών, δασικών εκτάσεων και εκτάσεων χαμηλής βλάστησης. Πιο συγκεκριμένα, αποτεφρώθηκαν 30.700 στρέμματα πευκοδάσους. Οι εκτάσεις αυτές κηρύχθηκαν αναδασωτέες και η αποκατάστασή τους προσδιορίστηκε να γίνει με φυσική αναγέννηση και υποβοήθηση αυτής τεχνητός από τους δασοκτήμονες. Ο κύριος δασοκτήμονας των καμένων αυτών εκτάσεων είναι ο Δήμος (πρώην κοινοτικές εκτάσεις) και ένα μικρό τμήμα ανήκει στην Ιερά Ν. Μονή.

Η φωτιά του 2000 είχε ως αποτέλεσμα την αποτέφρωση έκτασης 15.750 στρ., από τα οποία τα 9.890 στρ. αντιστοιχούσαν σε δασικές εκτάσεις. Οι δασικές εκτάσεις κηρύχθηκαν αναδασωτέες²¹ και η αποκατάστασή τους προσδιορίστηκε να γίνει με φυσική αναγέννηση ή τεχνητή αναδάσωση. Στα όρια της αναδασωτέας αυτής έκτασης περιλαμβάνονται δασικού χαρακτήρα εκτάσεις που είχαν κηρυχθεί αναδασωτέες εξαιτίας πυρκαγιών που έπληξαν την περιοχή τα έτη 1993 και 1995²².

²⁰ <http://effis.jrc.ec.europa.eu>.

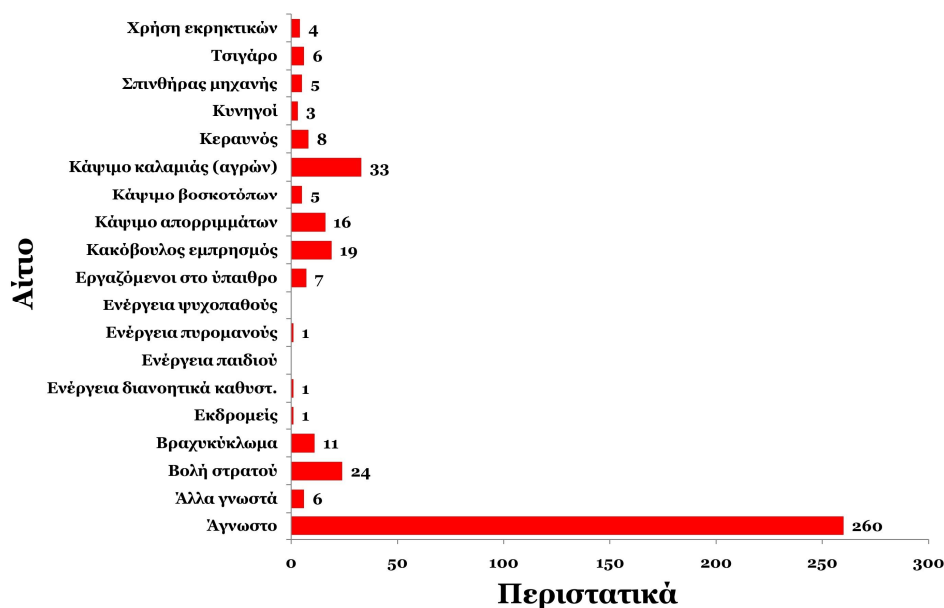
²¹ ΦΕΚ 682 Δ' / 13-10-2000.

²² Κήρυξη αναδασωτέων με την αρ. 2477/20-9-1993 απόφαση του Νομάρχη Χίου και την αρ. 3090/7-12-1995 απόφαση του Περιφερειακού Διευθυντή Χίου.



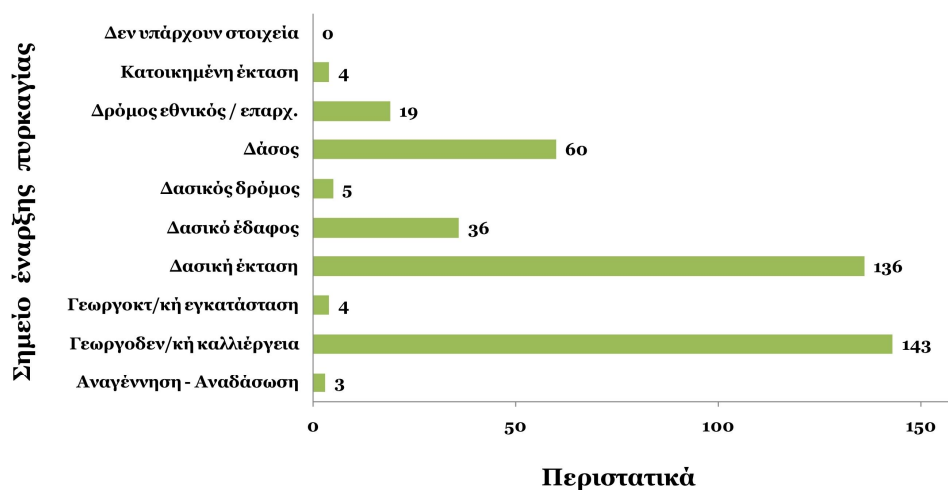
Χάρτης 2: Αποτύπωση, με γκρι περίγραμμα, της πρόσφατης πυρκαγιάς στη Χίο, με μαύρο περίγραμμα των πυρκαγιών του έτους 1987 και με κόκκινο περίγραμμα της πυρκαγιά του έτους 2000.

Μόλις σε ποσοστό 23,2% των πυρκαγιών της περιφερειακής ενότητας Χίου (για την περίοδο 1983-2005) έχει εξακριβωθεί το αίτιο εκδήλωσης, ενώ μόνο για το 18,5% αυτών έχει εξακριβωθεί ο δράστης. Τα περισσότερα περιστατικά (260) και οι περισσότερες καμένες εκτάσεις (148.356 στρ.) στη Χίο έχουν προκληθεί από άγνωστα αίτια. Από τα γνωστά αίτια, συνηθέστερο είναι το κάψιμο καλαμιών/αγρών και συνδέεται με 33 περιστατικά, και ακολουθεί η πρόκληση πυρκαγιάς από βολές στρατού (Σχήμα 3). Σχετικά μικρός είναι ο αριθμός των πυρκαγιών από βραχυκύκλωμα (11), αν και έχουν προκαλέσει σχετικά αυξημένες καταστροφές (32.065 στρ.).



Σχήμα 3: Συνολικός αριθμός περιστατικών πυρκαγιάς ανά αίτιο στη Χίο

Το συνηθέστερο σημείο εκδήλωσης πυρκαγιάς στη Χίο είναι οι καλλιέργειες και οι δασικές εκτάσεις, με 143 και 136 καταγραφές, αντίστοιχα (Σχήμα 4). Τα περιστατικά αυτά είναι ιδιαίτερα καταστροφικά, καθώς αφορούν τις μεγαλύτερες αποτεφρωμένες εκτάσεις (175.106 στρ.).



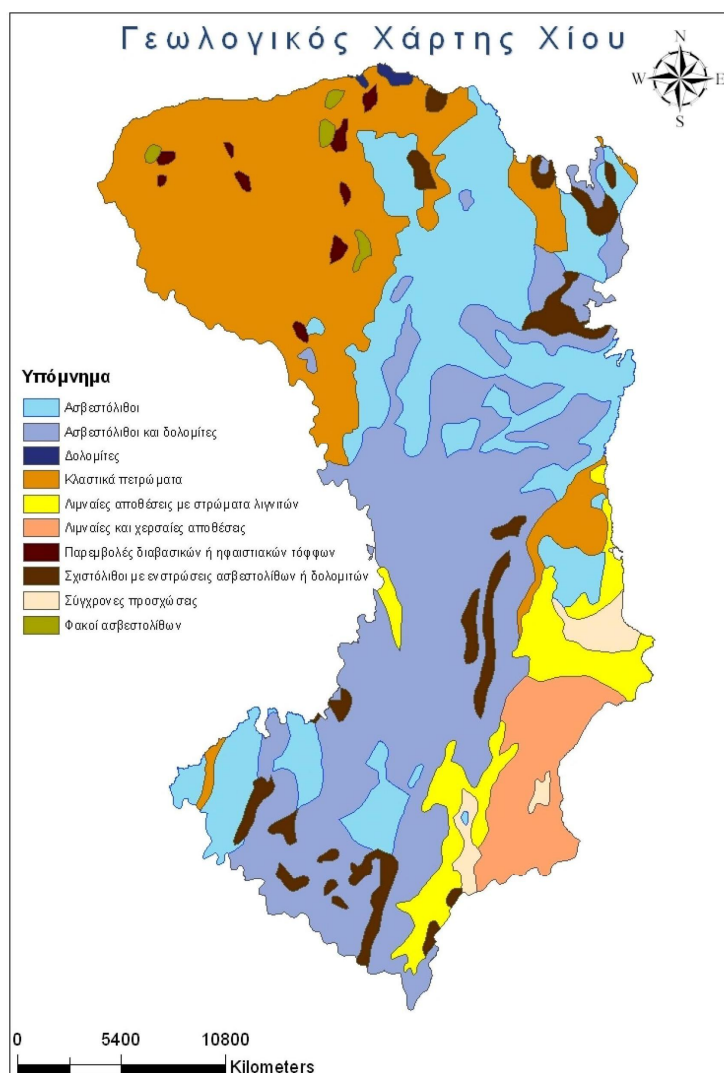
Σχήμα 4: Κατανομή περιστατικών σε σχέση με το σημείο έναρξης της πυρκαγιάς στην περιφερειακή ενότητα Χίου.

3. Βασικά χαρακτηριστικά της καμένης περιοχής και μεταβολές στις καλύψεις γης

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

3.1. Γεωλογία της καμένης περιοχής

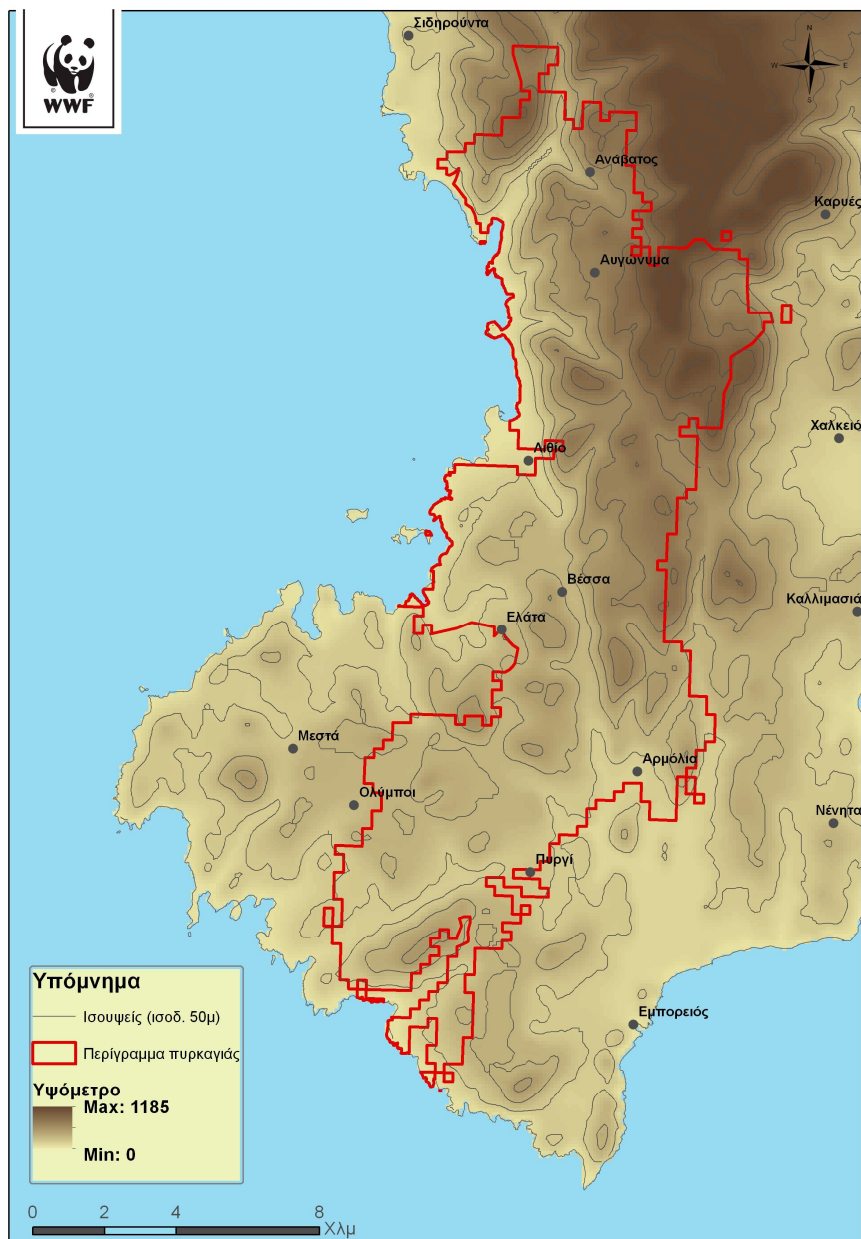
Όπως φαίνεται και από το γεωλογικό χάρτη της Χίου (Χάρτης 3), η πλειοψηφία των πετρωμάτων και συνεπώς των εδαφών του νησιού στην περιοχή που κάηκε είναι ασβεστολιθικής προελεύσεως (ασπροχώματα). Τα ασβεστολιθικά πετρώματα είναι από τα πλέον ευαίσθητα πετρώματα στο φαινόμενο της διάβρωσης, ωστόσο αυτό δε σημαίνει ότι και το παραγόμενο έδαφος από αυτά διαβρώνεται το ίδιο εύκολα μετά από πυρκαγιά.



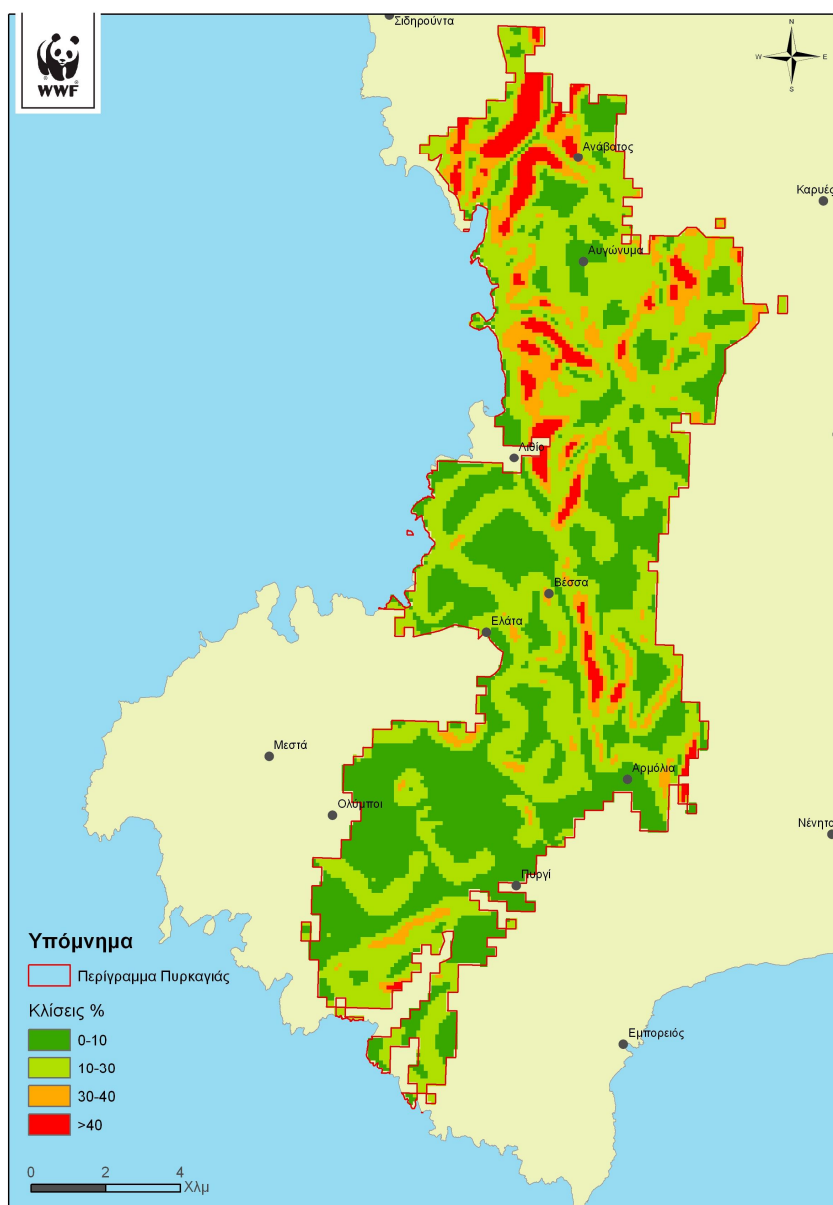
Χάρτης 3: Γεωλογικός χάρτης Χίου (Πηγή: Γ. Παϊδάς, 2011).

3.2. Τοπογραφικό ανάγλυφο της καμένης περιοχής

Το τοπογραφικό ανάγλυφο της πληγείσας περιοχής είναι σχετικά έντονο στο βόρειο τμήμα με τάση εξομάλυνσης προς το νότο. Κινούμενοι από βορρά προς νότο συναντάμε απότομους λοφώδεις όγκους μέχρι 650 μέτρα υψόμετρο στις περιοχές Κουκουδόκαμπος, στην ευρύτερη περιοχή του Ανάβατου και στο Λεπρό, ενώ το μεγαλύτερο υψόμετρο (824 μ.) απαντάται στην κορυφή του Όρους Προβατά. Σε αυτά τα τμήματα βρισκόταν το μεγαλύτερο τμήμα δασικής βλάστησης που επηρεάστηκε από την πρόσφατη πυρκαγιά. Από τη νοητή αυτή γραμμή και νοτιότερα, τόσο τα υψόμετρα (Χάρτης 4), όσο και οι κλίσεις (Χάρτης 5) ομαλοποιούνται βαθμιαία, μέχρι το Λυκούρι Αρμολίων, πέρα από το οποίο και μέχρι τα νότια όρια της πυρκαγιάς, δεν ξεπερνούν το μέσο ύψος των 200 μέτρων και τη μέση κλίση του 10% περίπου κατά τόπους. Σε αυτό το τμήμα απαντώνται και οι περισσότερες καλλιέργειες που κάηκαν.



Χάρτης 4: Αποτύπωση των ισοϋψών καμπυλών (ισοδιάσταση 50μ.) και του αναγλύφου της καμένης περιοχής της Χίου



Χάρτης 5: Αποτύπωση των κλίσεων εδάφους της καμένης περιοχής της Χίου. Οι περιοχές που εμφανίζονται με κόκκινο χρώμα αντιστοιχούν σε κλίσεις μεγαλύτερες του 40%.

Πιο συγκεκριμένα η έκταση και το ποσοστό συμμετοχής της κάθε κατηγορίας κλίσης εδάφους σε ολόκληρη την καμένη έκταση φαίνονται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1: Κλίσεις εδάφους στην περιοχή που επηρεάστηκε από τη φωτιά.

Κλίση εδάφους (%)	Έκταση (στρ.)	Ποσοστό (%)
< 10	56.780	39
10 - 30	69.631	47
30 – 40	13.848	9
> 40	7.079	5

3.3. Βασικές καλύψεις γης που επηρεάστηκαν από τη φωτιά

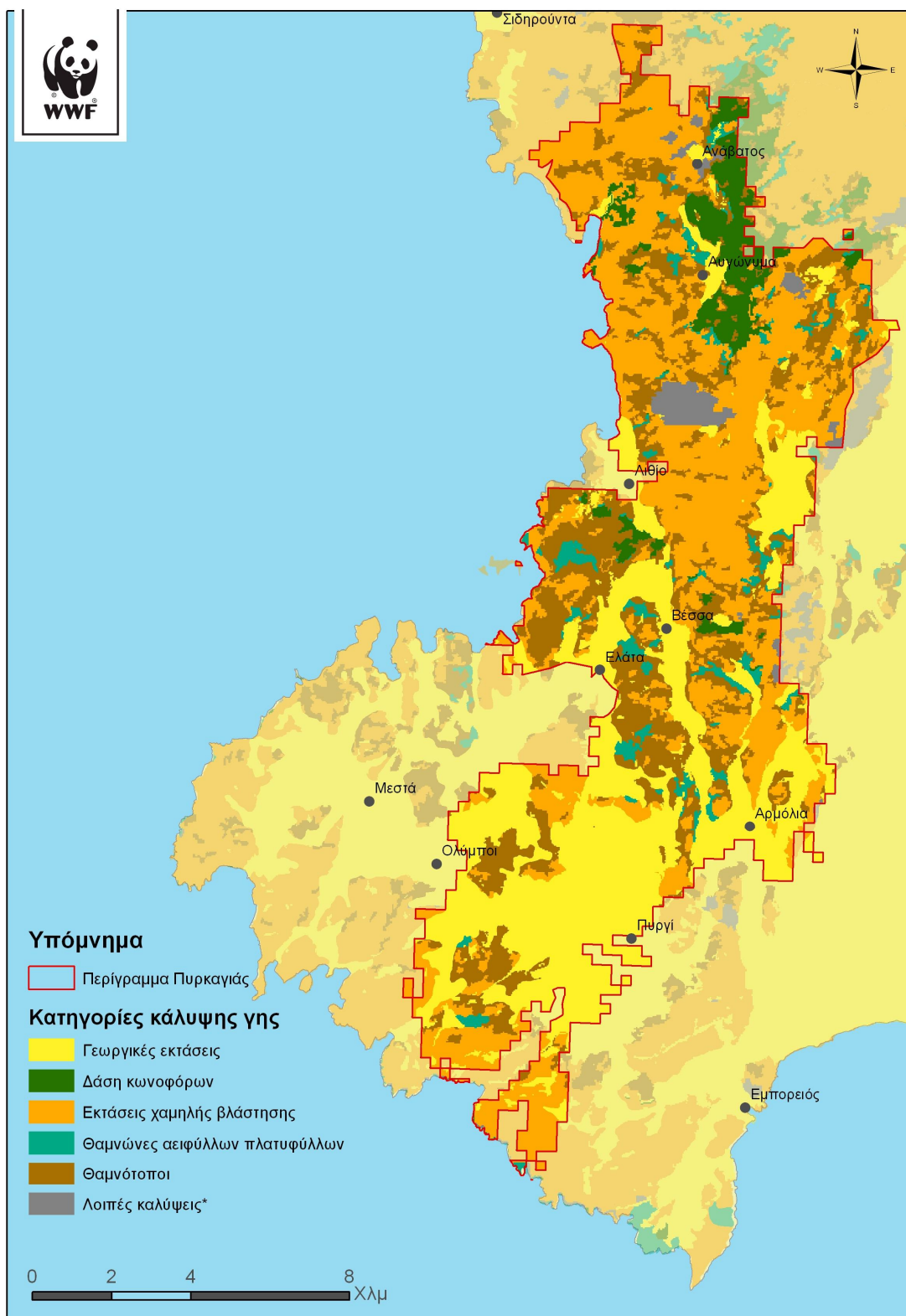
Η περιοχή που επλήγη από τις πρόσφατες πυρκαγιές αποτελείται κυρίως από εκτάσεις τεσσάρων διαφορετικών τύπων:

- **περιοχές με ψηλά αμιγή δάση θερμόφιλων κωνοφόρων (πευκοδάση τραχείας πεύκης, *Pinus brutia*)**, όπως η ευρύτερη περιοχή του Ανάβατου, των Αυγωνύμων, Αγ. Γεωργίου Συκούσης και ανατολικά της Βέσσας.
- **περιοχές με νεαρά πεύκα και αναδασώσεις**, όπως η ευρύτερη περιοχή της Αγίας Τριάδας και Αγίου Φανουρίου Νέας Μονής, του Προφήτη Ηλία (Άγιος Γεώργιος Συκούσης), του Κοφινά και του Τράχωνα.
- **περιοχές με μακία και φρυγανική βλάστηση (και διάσπαρτα πεύκα)**, κυρίως στα νότια και δυτικά του Προβατά, δυτικά των Αυγωνύμων, και στην ευρύτερη περιοχή του Λιθίου και των Ελάτων.
- **περιοχές με αγροτικό χαρακτήρα (καλλιέργειες μαστιχόδενδρων και ελαιώνες)**, κυρίως στα νότια και νοτιοδυτικά της καμένης περιοχής, όπως π.χ. οι περιοχές Βέσσα, Αρμόλια, Πυργί, Ολύμποι, Καλαμωτή.

Οι βασικοί τύποι κάλυψης γης που επηρεάστηκαν από τη φωτιά στη Χίο αποτυπώνονται στο χάρτη που ακολουθεί (Χάρτης 6). Οι 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 με κόκκινο χρώμα, ενώ διακρίνονται με σκούρο πράσινο χρώμα, τα ψηλά δάση θερμόφιλων κωνοφόρων (πευκοδάση) που κάηκαν, με χρώμα πράσινο ανοιχτό οι εκτάσεις που καλύπτονταν από θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων (μεταβατικές δασώδεις περιοχές), με καφέ χρώμα οι θαμνότοποι, με πορτοκαλί χρώμα οι εκτάσεις χαμηλής βλάστησης, με κίτρινο χρώμα οι γεωργικές εκτάσεις, και τέλος, με γκρι χρώμα αποτυπώνονται οι εκτάσεις που δεν έχουν κανενός είδους βλάστηση ή είναι τεχνητές (π.χ. βραχώδεις εξάρσεις, 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 ψηλά πευκοδάση 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).



Χάρτης 6: Αποτύπωση των καλύψεων γης που επηρεάστηκαν από την πρόσφατη πυρκαγιά στη Χίο. 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, παρουσιάζονται στον Πίνακα 2.

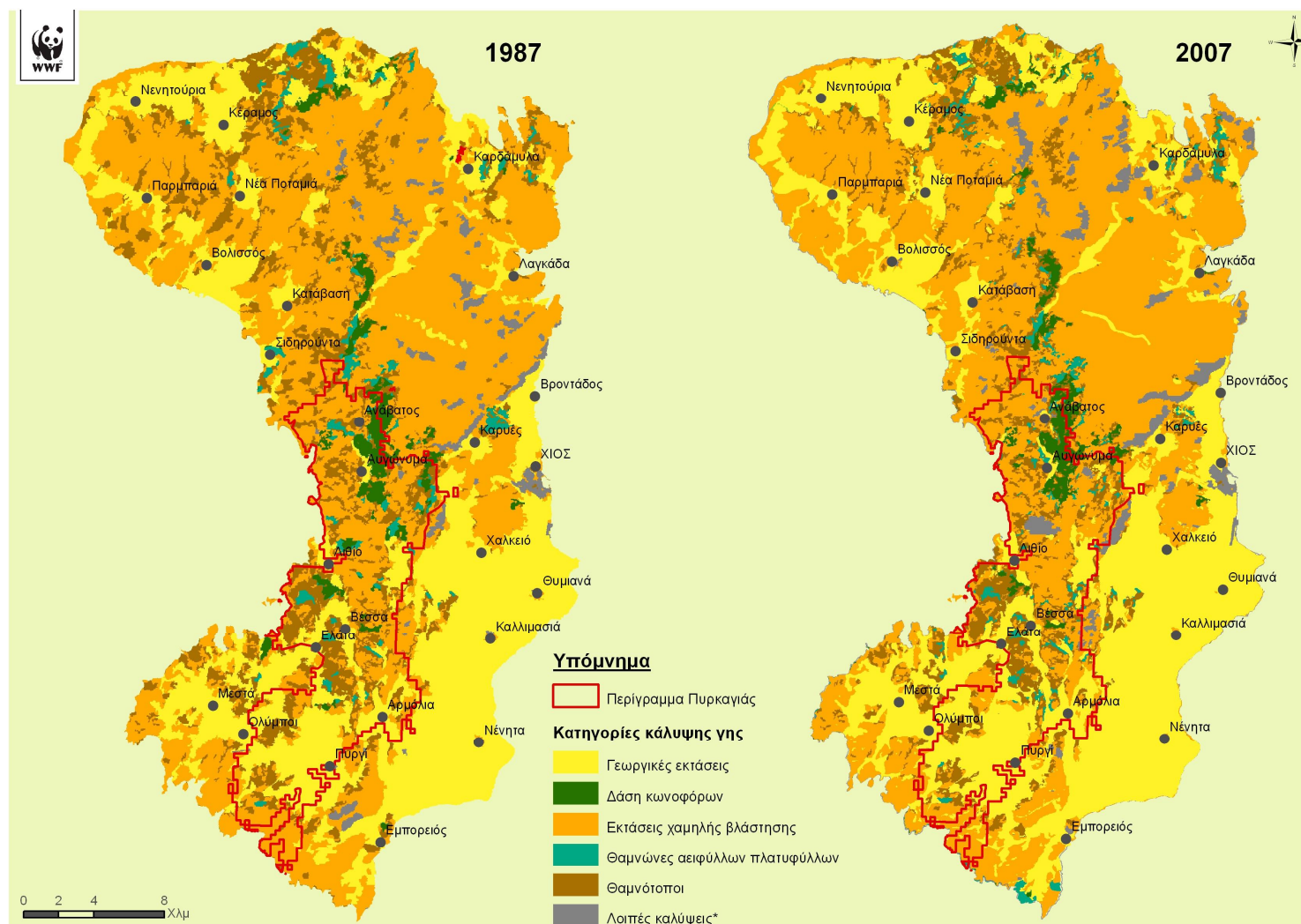
Πίνακας 2: Κύριοι τύποι κάλυψης γης που επηρεάστηκαν από τη φωτιά.

Βασικά είδη κάλυψης	Ποσοστό (%)
Δάση κωνοφόρων	5,0
Θαμνώνες αειφύλλων/πλατυφύλλων	3,3
Θαμνότοποι	21,2
Εκτάσεις χαμηλής βλάστηση	37,0
Γεωργικές εκτάσεις	31,6
Λοιπές καλύψεις*	1,8

*Οικισμοί, βραχώδεις εξάρσεις, λατομεία, άγονες εκτάσεις

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα, οι εκτάσεις φυσικής βλάστησης καλύπτουν το 66,6% της συνολικής καμένης έκτασης και οι γεωργικές εκτάσεις το 31,6%. Τα δάση κωνοφόρων φαίνεται να καλύπτουν το 5% της συνολικής καμένης έκτασης. Η εκτίμηση αυτή παρουσιάζει μικρή απόκλιση, καθώς, λόγω της μέσης ευκρίνειας των δορυφορικών εικόνων που αξιοποιήθηκαν για την ανάλυση δεν ήταν πάντα τεχνικά εφικτός ο διαχωρισμός αραιών συστάδων ή νεαρών δενδρυλλίων πεύκης με τους θαμνώνες αειφύλλων πλατυφύλλων.

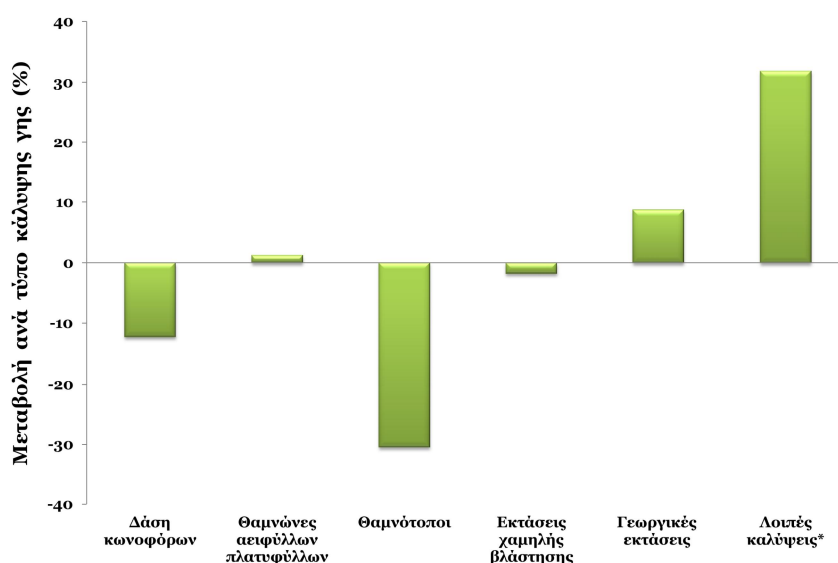
Μεγαλύτερη σημασία από την ίδια την κάλυψη της γης πριν την πυρκαγιά έχει η διαχρονική εξέλιξη των καλύψεων στην περιοχή, εφόσον μπορεί να συγκριθεί με μια προγενέστερη κατάσταση. Με αυτό το σκεπτικό η συνεργασία του WWF Ελλάς και του ΑΠΘ (WWF Ελλάς και ΑΠΘ, 2011.) περιλαμβάνει επίσης την ανάλυση και σύγκριση δορυφορικών εικόνων του 1987 και του 2007 (Χάρτης 7).



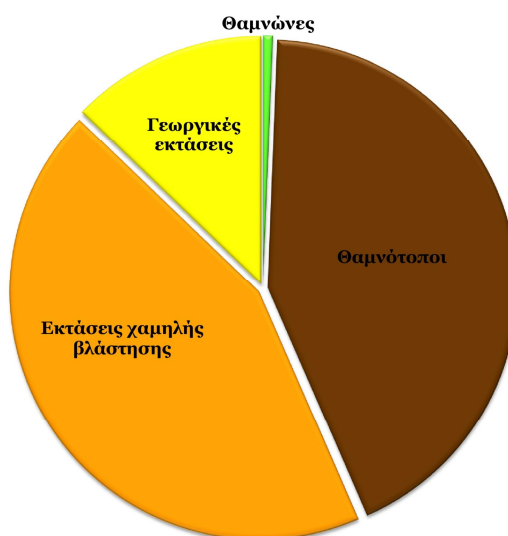
Χάρτης 7: Αποτύπωση των βασικών τύπων κάλυψης γης στη Χίο για τα έτη 1987 και 2007. *Οικισμοί, βραχώδεις εξάρσεις, λατομεία, άγονες εκτάσεις.

Στην εξεταζόμενη 20ετία, η κατανομή των καλύψεων γης στο χώρο άλλαξε σημαντικά. Οι φυσικές εκτάσεις μειώθηκαν, σε σχέση με το 1987, περίπου κατά 33.900 στρέμματα, ενώ οι γεωργικές και οι λοιπές καλύψεις αυξήθηκαν κατά 26.400 και 7.600 στρέμματα αντίστοιχα.

Σύμφωνα με το Σχήμα 5, οι μεγαλύτερες απώλειες σημειώνονται στην κατηγορία των θαμνότοπων (30,5%) και ακολουθούν τα πευκοδάση (12,3%), ενώ οι μεγαλύτερες αυξήσεις εκτάσεων παρατηρούνται στις λοιπές καλύψεις (31,8%), οι οποίες αφορούν κυρίως εκτάσεις φυσικής βλάστησης που μετατράπηκαν σε άγονες. Το μεγαλύτερο μέρος της μεταβολής της έκτασης των θαμνότοπων απορρόφησαν οι εκτάσεις χαμηλής βλάστησης (62%) και η μεταβολή της έκτασης των πευκοδασών σχεδόν διαμοιράστηκε μεταξύ των θαμνότοπων και των εκτάσεων χαμηλής βλάστησης (Σχήμα 6).



Σχήμα 5: Αλλαγές (%) στην κάλυψη γης της Χίου την εικοσαετία 1987-2007



Σχήμα 6: Κατηγορίες κάλυψης γης που απορρόφησαν την απώλεια πευκοδασών την εικοσαετία (1987-2007) στη Χίο

Αξιολογώντας τα παραπάνω αποτελέσματα οδηγούμαστε στο συμπέρασμα ότι οι μεταβολές που παρατηρούνται στο τοπίο της Χίου, κατά τη μελετώμενη εικοσαετία (1987-2007), οφείλονται κυρίως στη διαχρονική υποβάθμιση της δασικής βλάστησης. Η υποβάθμιση της φυσικής βλάστησης και των εδαφών που την στηρίζουν, συμβαίνει εξαιτίας φυσικών διεργασιών, επαναλαμβανόμενων πυρκαγιών, υπερβόσκησης ή άλλων ανθρώπινων δραστηριοτήτων ή συνδυασμού όλων αυτών των παραγόντων. Το γεγονός αυτό αγγίζει συχνά τα μη-αναστρέψιμα όρια της απερήμωσης, ενός από τα βασικά περιβαλλοντικά προβλήματα που η χώρα μας ήδη αντιμετωπίζει (και ιδιαίτερα ο νησιωτικός χώρος) και το οποίο αναμένεται να ενταθεί σημαντικά στο μέλλον.

3.4. Σχέση της καμένης έκτασης με προστατευόμενες περιοχές

Τμήμα της περιοχής που επλήγη από την πυρκαγιά ανήκει σε προστατευόμενη περιοχή, η οποία εντάσσεται στο **ευρωπαϊκό οικολογικό δίκτυο Natura 2000**²³ με κωδικό GR4130003 (Ζώνη Ειδικής Προστασίας, Βόρεια Χίος). Συγκεκριμένα, η πυρκαγιά έπληξε συνολικά 12.102 στρέμματα εκτάσεων που βρίσκονται εντός της προστατευόμενης περιοχής. Η Ειδική Ζώνη Διατήρησης με κωδικό GR4130001 (Βόρεια Χίος και Νήσοι Οινούσες) δεν επηρεάστηκε από την πυρκαγιά (Χάρτης 8).

Το **Καταφύγιο Άγριας Ζωής** Σκηνώνας-Μαγιάτικο (Αρμολίων-Ελατιάς-Πυργίου-Βέσσης, K397) επλήγη σχεδόν ολοκληρωτικά από την πυρκαγιά, καθώς κάηκαν τα 7.194 στρ. από τα 7.420 του καταφυγίου, ήτοι το 96,9 % της συνολικής του έκτασης. Τα Καταφύγια Άγριας Ζωής (ΚΑΖ) έχουν ιδρυθεί σε εκτάσεις απαραίτητες για τη διατροφή, διαχείμαση, αναπαραγωγή ή διάσωση σημαντικών, σπάνιων ή απειλούμενων ειδών άγριας πανίδας με σκοπό την προστασία τους. Στα ΚΑΖ απαγορεύεται το κυνήγι κάθε θηράματος και κάθε είδους σύλληψη της άγριας πανίδας, η συλλογή της άγριας χλωρίδας και η καταστροφή ζώων ή φυτοφρακτών με φυσική βλάστηση με κάθε τρόπο, όπως και σειρά άλλων ενεργειών²⁴.

Επιπλέον, η Βόρεια Χίος και η νησίδα Βενέτικο Χίου έχουν χαρακτηριστεί από την International Bird Association ως **Σημαντικές Περιοχές για τα Πουλιά** (Πορτόλου και συν. 2009) και τους έχουν αποδοθεί οι κωδικοί GR 141 και GR 142, αντίστοιχα. Μικρό τμήμα, νότια της περιοχής Βόρεια Χίος (GR 141) επηρεάστηκε από την πυρκαγιά.

²³ Οδηγίες 92/43/ΕΚ και 2009/147/ΕΚ (79/409/ΕΟΚ)

²⁴ Ν. 3937/2011

4. Επίδραση της πυρκαγιάς στο φυσικό περιβάλλον της καμένης περιοχής

4.1. Γενικά

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

Επιπρόσθετα, η διατήρηση και η σωστή διαχείριση των γειτονικών άκαυτων περιοχών, αλλά και των άκαυτων νησίδων μέσα στα όρια της καμένης έκτασης, 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 Χίο, έτσι όπως καταγράφηκαν, με βάση την επιτόπια επίσκεψη των επιστημόνων του WWF Ελλάς και τα διαθέσιμα στοιχεία για την περιοχή. Σε κάθε ενότητα γίνεται εκτίμηση για τη μελλοντική εξέλιξη των καμένων εκτάσεων, καθώς και οι πρώτες επισημάνσεις για τις απαραίτητες ενέργειες ως προς τη διατήρηση και αποκατάσταση των περιοχών.

4.2. Ενότητες βλάστησης και μεταπυρική συμπεριφορά

Στο σύνολό της, η Χίος χαρακτηρίζεται από τυπικό Μεσογειακό κλίμα. Το νησί μπορεί να διακριθεί σε τρεις περιοχές, βάσει της γεωμορφολογίας του και της βλάστησης: τη βόρεια και δυτική περιοχή που περιλαμβάνει το Πελινναίο Όρος, την περιοχή του Κάμπου, στο κεντρικό και ανατολικό τμήμα του νησιού, που χαρακτηρίζεται από την παρουσία καλλιεργειών εσπεριδοειδών και το νοτιοανατολικό τμήμα, με χαμηλούς λόφους στους οποίους καλλιεργείται το μαστιχόδενδρο (*Pistacia lentiscus* var. *Chia*), μια παραγωγική δραστηριότητα εξαιρετικά σημαντική για την οικονομία του νησιού. Η χωρο-χρονική διακύμανση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, το πλούσιο ιστορικό περιστατικών φωτιάς και η ασβεστολιθική προέλευση των πετρωμάτων έχει ως αποτέλεσμα την παρουσία των εξής τύπων Μεσογειακών οικοσυστημάτων:

- Δάση τραχείας πεύκης (*Pinus brutia*) σε διάφορα στάδια ανάπτυξης
- Θαμνώνες άρκευθου ή βένιου (*Juniperus phoenicea*)
- Θαμνώνες αειφύλλων - πλατυφύλλων: πουρνάρι (*Quercus coccifera*), σχίνος (*Pistacia lentiscus*), τσικουδιά (*Pistacia atlantica*), κ.α.
- Θαμνώνες φρυγάνων: λαδανιές (*Cistus* spp.), αστοιβή (*Genista acanthoclada*), γαλαστοιβή (*Euphorbia acanthothamnus*), αφάνες (*Sarcopoterium spinosum*), κ.α.

Στην έκταση που επλήγη τον Αύγουστο του 2012 συνυπήρχαν όλοι οι παραπάνω τύποι οικοσυστημάτων. Το βόρειο τμήμα της καμένης έκτασης, μεταξύ των οικισμών Ανάβατος, Αυγώνυμα και Αγίος Γεώργιος Συκούσης, αποτελούταν

κυρίως από αμιγές ώριμο δάσος τραχείας πεύκης (Εικόνα 1). Στο τμήμα αυτό υπήρχε σποραδική εμφάνιση ατόμων άρκευθου (*Juniperus phoenicea*), τα οποία κατά τόπους σχημάτιζαν πυκνό υπόροφο (Εικόνα 2).



Εικόνα 1: Συστάδες τραχείας πεύκης οι οποίες επλήγησαν από την πυρκαγιά στη Χίο και φέρουν κουκουνάρια (© WWF Ελλάς / Εύη Κορακάκη).



Εικόνα 2: Θάμνος άρκευθου, στην περιοχή των Αυγωνύμων, ο οποίος επηρεάστηκε μερικώς από την πυρκαγιά (© WWF Ελλάς / Εύη Κορακάκη).

Στο βορειανατολικό τμήμα της καμένης έκτασης (πλησίον Αγίας Τριάδας και Αγίου Φανουρίου Νέας Μονής, και Προφήτη Ηλία υπήρχαν νεαρά πεύκα (από φυσική αναγέννηση και αναδασώσεις) σε διάφορα στάδια ανάπτυξης, αποτέλεσμα των παλαιότερων πυρκαγιών στην περιοχή (Εικόνα 3). Παρόμοια βλάστηση υπήρχε και πιο κεντρικά της καμένης έκτασης, στον Κοφινά και τον Τράχωνα.



Εικόνα 3: Αναδασώσεις τραχείας πεύκης, στην περιοχή Γερόντιο της Ι. Νέας Μονής (© WWF Ελλάς / Ηλίας Τζηρίτης).

Στην υπόλοιπη καμένη έκταση επικρατούσαν, κυρίως θαμνώνες αειφύλλων - πλατυφύλλων και φρυγανική βλάστηση, με σποραδική εμφάνιση ώριμων πεύκων. Πιο συγκεκριμένα, η βλάστηση αυτή εντοπίζεται νότια και δυτικά του Όρους Προβατά, νότια των Αυγωνύμων, και στην ευρύτερη περιοχή του Λιθίου και των Ελάτων.

Η εκτίμηση της «επόμενης ημέρας»

Στις περιοχές που επικρατούσαν ώριμα δάση τραχείας πεύκης αναμένεται η ανάπτυξη αρκετών αρτίφυτων κατά την επόμενη βλαστητική περίοδο. Λαμβάνοντας υπόψη προηγούμενες εμπειρικές παρατηρήσεις και τη σχετική βιβλιογραφία (πχ. Keeley 1995), οι ώριμες συστάδες τραχείας πεύκης δεν αντιμετωπίζουν κανένα απολύτως πρόβλημα επανεποικισμού των καμένων περιοχών τους, ενώ ως ένα βαθμό «ευνοούνται» και από τις πυρκαγιές, εφόσον αυτές δεν συμβαίνουν σε τακτά χρονικά διαστήματα και τα δέντρα προλαβαίνουν να φτάσουν σε στάδιο αναπαραγωγικής ωρίμασης.

Τα σπέρματα (σπόροι) της τραχείας πεύκης ωριμάζουν από τα τέλη της άνοιξης. Οι κώνοι ωστόσο ανοίγουν σταδιακά στα τέλη του καλοκαιριού και το φθινόπωρο. Κάποιοι παραμένουν κλειστοί στο δέντρο για μήνες ή και χρόνια δημιουργώντας έτσι μια σημαντική υπέργεια τράπεζα σπερμάτων (βραδυχωρία²⁵). Η πυρκαγιά προκαλεί

²⁵ Μηχανισμός καθυστερημένης διασποράς σπερμάτων και συνεπώς παρουσία ώριμων κλειστών κώνων προηγούμενων ετών πάνω στο δέντρο.

το άνοιγμα των κώνων και τη διασπορά των σπερμάτων, κάτι που παρατηρήθηκε ήδη κατά την επίσκεψη της ερευνητικής ομάδας του WWF Ελλάς (Εικόνες 4, 5). Επίσης, παρατηρήθηκε και διασπορά σπερμάτων από κώνους που βρίσκονταν σε καμένα κλαδιά στο έδαφος.



Εικόνα 4: Κουκουνάρι τραχείας πεύκης, όπως αυτό άνοιξε κατά τη διάρκεια της πυρκαγιάς (© WWF Ελλάς / Εύη Κορακάκη).



Εικόνα 5: Σπόρος τραχείας πεύκης με πτερύγιο στην επιφάνεια του καμένου εδάφους (© WWF Ελλάς / Εύη Κορακάκη).

Η φύτευση και η ανάδυση αρτιβλάστων παρατηρούνται συνήθως μαζικά την πρώτη υγρή περίοδο μετά την πυρκαγιά και σχεδόν αποκλειστικά τον πρώτο χρόνο μετά την πυρκαγιά. Εάν η υγρή περίοδος καθυστερήσει το ίδιο παρατηρείται και στη φύτευση. Στη Θάσο, μετά την πυρκαγιά του 1989 η φύτευση παρατηρήθηκε στα

τέλη Μαΐου 1990 λόγω της ξηρασίας που μεσολάβησε το διάστημα Οκτώβριος-Απρίλιος (Thanos & Doussi 2000). Τα αρτίφυτα τα πρώτα χρόνια αναπτύσσουν πολύ γρήγορα τις ρίζες, ενώ αντίθετα η ανάπτυξη των υπέργειων βλαστών είναι περιορισμένη και πολύ αργή – ίσως για να ανταπεξέλθει στα ζεστά καλοκαίρια (Thanos & Doussi 2000). Μια επιπλέον προσαρμογή της τραχείας πεύκης στη φωτιά είναι το ότι ωριμάζει πολύ γρήγορα. Στη Σάμο οι πρώτοι κώνοι παρατηρήθηκαν την 7^η χρονιά μετά την πυρκαγιά ενώ το 10% δέντρων ηλικίας 10 ετών ήταν αναπαραγωγικά ώριμα.

Σχετικά με την άρκευθο, η αναγέννησή της μετά τη φωτιά εξαρτάται από την παρουσία άκαυτων πυρήνων εκ των οποίων θα μεταφερθούν (συνηθέστερα από πουλιά) σπέρματα, τα οποία θα φυτρώσουν και θα δημιουργήσουν νέους πληθυσμούς. Η πρόσφατη πυρκαγιά εξελίχθηκε σε μεγάλη έκταση ως έρπουσα με αποτέλεσμα σε κάποια τμήματα να καούν ολοσχερώς άτομα αρκεύθου και σε άλλα να παραμείνουν κάποια άκαυτα. Η διατήρηση των άκαυτων ατόμων θα είναι καθοριστική για την ανάκαμψη του είδους στην περιοχή, το οποίο επιπρόσθετα, παρουσιάζει πολύ αργή ανάπτυξη. Ανάλογη εμπειρία από καταστροφή θαμνώνων αρκεύθου από πυρκαγιά σε περιοχές της Αττικής μας οδηγεί δυστυχώς σε απαισιόδοξες προβλέψεις σχετικά με το χρονικό πλαίσιο αναγέννησης των πληθυσμών της (Γαβριηλίδου και συν. 2011).

Στο μεγαλύτερο μέρος της η καμένη έκταση καλύπτονταν από μεσογειακούς θαμνώνες φρυγάνων 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 πουργάκια, οι σχίνοι, οι τοικουδιές, οι λαδανιές 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 αποκατάσταση των καμένων οικοσυστημάτων συνεισφέρει και η ύπαρξη άκαυτων νησίδων βλάστησης (Αριανούτσου και συν. 2010), όπως και θέσεων με φυσική βλάστηση περιμετρικά των καμένων εκτάσεων (Εικόνα 6), όπως τονίστηκε και με στην περίπτωση 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. 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 6: Άκαυτες νησίδες πευκόδασους στην περιοχή των Αυγώνυμων (© WWF Ελλάς / Ηλίας Τζηρίτης).

4.3. Σημαντικά είδη χλωρίδας στην καμένη περιοχή

Η γεωμορφολογία, το ήπιο εύκρατο μεσογειακό κλίμα, αλλά και η εν γένει γεωγραφική θέση της Χίου, έχουν συντελέσει στη διαμόρφωση μιας ιδιαίτερα ενδιαφέρουσας χλωριδικής σύνθεσης στο νησί.

Η χλωριδική ιδιαιτερότητα του νησιού είναι περισσότερο εμφανής στην παρουσία αγριολούλουδων. Η Χίος είναι πολύ γνωστή για τις ορχιδέες, αλλά και τις τουλίπες (λαλάδες στην τοπική διάλεκτο) που μπορεί κανείς να συναντήσει σε διάφορα τμήματα του νησιού. Χαρακτηριστικά, έχουν εντοπιστεί 80 είδη ορχεοειδών. Συγκεκριμένα στους χαμηλούς λόφους της νότιας Χίου έχουν εντοπιστεί μερικά σπάνια είδη ορχεοειδών όπως η *Ophrys homeri*, *Ophrys omegaifera*, *Ophrys regis-ferdinandii*, *Orchis sancta*, *Orchis anthropophora* κ.α. Μόνο στην περιοχή των Ολύμπων έχουν καταγραφεί 24 είδη ορχιδέας, 15 από τα οποία θεωρούνται σπάνια (Taylor 2006).

Η επιβίωση των φυτών αυτών θεωρείται ότι λίγο επηρεάζεται από την πυρκαγιά, μιας και ως γεώφυτα τα αποθηκευτικά τους όργανα βρίσκονται υπογείως και προστατεύονται από το έδαφος. Επίσης, την καλοκαιρινή περίοδο, οπότε και συμβαίνουν οι περισσότερες πυρκαγιές, τα αγριολούλουδα αυτά βρίσκονται σε λήθαργο για να επιβιώσουν από τις δυσμενείς συνθήκες που επικρατούν εκείνη την εποχή (Keeley et al. 2012).

Αξίζει να σημειωθεί εδώ η άποψη ερευνητών για τη θετική επίδραση της καλλιέργειας μαστίχας στην ανάπτυξη των ορχιδέων. Ο Taylor (2006) υποστηρίζει ότι τόσο η άρωση των εδαφών στις μαστιχοκαλλιέργειες και η ήπια γεωμορφολογία που δημιουργεί ιδανικό μικροπεριβάλλον, αλλά και η εποχική μετακίνηση αιγών, έτσι ώστε να μη βόσκουν στην περιοχή κατά την περίοδο της

άνθησης και καρποφορίας των ορχιδεών, συντελούν αποφασιστικά στην ανάπτυξη του πληθυσμού των τελευταίων στην περιοχή.

4.4. Πανίδα

Η πανίδα της Χίου δεν χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερο ενδημισμό, ιδιαίτερα στο νότιο κομμάτι που επλήγη από την πρόσφατη πυρκαγιά. Τα σημαντικότερα θηλαστικά που παρατηρούνται στο νησί είναι η κητομυγαλή (*Crocidura suaveolens balcanica*), ο λαγός της Καρπάθου (*Lepus europaeus carpathous*), διάφορα είδη νυχτερίδων (Νανονυχτερίδα, Μεσογειακή ωτονυχτερίδα, Νυχτονόμος), ενώ ιδιαίτερο ενδιαφέρον έχει η επιβεβαιωμένη παρουσία βίδρας (*Lutra lutra*) στην περιοχή Δελφίνι βορειοδυτικά του νησιού - είδος που στη χώρα αξιολογείται ως κινδυνεύον (EN) (Λεγάκης & Μαραγκού 2009).

Το κροκοδειλάκι (*Agama stellio daani*) ξεχωρίζει από την ερπετοπανίδα της Χίου, ενώ η παλιότερη παρουσία του κοινού χαμαιλέοντα (*Chamaeleo chamaeleon*) δεν έχει πρόσφατα επιβεβαιωθεί (Δημητρόπουλος & Ιωαννίδης 2002). Άλλα ερπετά που έχουν καταγραφεί στο νησί είναι το αστραπόφιδο (*Dolichophis caspius*), το σπιτόφιδο (*Zamenis situlus*), η οθωμανική οχιά (*Montivipera xanthina*), ο σαπίτης (*Malpolon monspessulanus insignitus*), η γραικοχελώνα (*Testudo graeca*) και η ποταμοχελώνα (*Mauremys rivulata*). Κάποια λίγα αμφίβια με κύρια είδη φρυνών (*Bufo bufo*, *Pseudepidalea viridis*) βρίσκονται κυρίως στις μικρές και διάσπαρτες υγροτοπικές εκτάσεις του νησιού.

Η ορνιθοπανίδα της Χίου παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον, λόγω και της γεωγραφικής θέσης του νησιού: νησιωτικό περιβάλλον με απομονωμένες νησίδες, κοντά στις ακτές της Ανατολής και στο διάβα της φθινοπωρινής (ιδιαίτερα) μετανάστευσης. Για αυτούς τους λόγους εξάλλου, όπως προαναφέρθηκε, δύο περιοχές της ευρύτερης περιοχής της Χίου έχουν χαρακτηριστεί ως Σημαντικές Περιοχές για Πουλιά (IBA): η Βόρεια Χίος (GR 141) και Νησίδα Βενέτικο Χίου (GR 142) (Πορτόλου και συν. 2009). Το βόρειο τμήμα του νησιού αποτελεί σημαντική περιοχή για αναπαραγόμενα αρπακτικά πουλιά, είδη των φρυγάνων και λοχμών της Μεσογείου και μεταναστευτικά. Ιδιαίτερα σημαντική είναι η παρουσία του σμυρνοτσιχλονου (*Emberiza cinerea*), παγκόσμια απειλούμενο είδος, που στην Ελλάδα είναι καλοκαιρινός επισκέπτης και αριθμεί 80-205 ζεύγη ενώ αξιολογείται ως Κινδυνεύον (EN) (Λεγάκης & Μαραγκού 2009). Άλλα είδη προτεραιότητας (Παράρτημα I Οδηγίας 79/409) στην συγκεκριμένη περιοχή είναι: η αετογερακίνα (*Buteo rufinus*), το χρυσογέρακο (*Falco biarmicus*), το φρυγανοτσιχλονο (*Emberiza caesia*), ο φιδαιτός (*Circaetus gallicus*), ο πετρίτης (*Falco peregrinus*) και η δεντροσταρήθρα (*Lullula arborea*) (Κακαλής & Γαληνού 2009). Η νησίδα Βενέτικο, νότια από την καμένη περιοχή, αποτελεί σημαντική περιοχή για τα θαλασσοπούλια και είδη που φωλιάζουν σε παράκτιους απόκρημνους βράχους. Πολύ σημαντική είναι η παρουσία του αιγαιόγλαρου, έναν από τους σπανιότερους γλάρους (*Larus audouinii*), ενδημικό είδος της Μεσογείου και τοπικό επιδημητικό είδος στην Ελλάδα όπου και αξιολογείται ως Τρωτό (VU). Το Βενετικό είναι μία από τις 25 αποικίες του αιγαιόγλαρου στο Αιγαίο όπου υπολογίζεται ότι φωλιάζουν 6 ζεύγη. Στην ίδια περιοχή βρίσκουμε και τον μαυροπετρίτη (*Falco eleonora*) με πληθυσμό που υπολογίζεται στα 187 ζευγάρια.

Τόσο η Βόρεια Χίος όσο και η νησίδα Βενέτικο δεν επηρεάστηκαν από την πυρκαγιά του Αύγουστου, μιας και ένα μόνο μικρό κομμάτι νότια της πρώτης κάηκε. Η πυρκαγιά δεν αναμένεται λοιπόν να έχει άμεσο αντίκτυπο στους πληθυσμούς των προαναφερθέντων πουλιών. Παρόλα αυτά, το νησί της Χίου αποτελεί διαχρονικά δημοφιλή κυνηγετική περιοχή, ιδιαιτέρως γνωστή για τη χρήση ξόβεργων (Λεγάκις και συν. 2010). Η αλόγιστη χρήση αυτής της παράνομης πρακτικής σε συνδυασμό με την πολύ μεγάλη έκταση που κάηκε τον Αύγουστο 2012, καθιστά άμεση τη λήψη μέτρων προστασίας της ορνιθοπανίδας στο νησί.

Γενικά, τα είδη που δεν διαθέτουν καλούς μηχανισμούς διαφυγής (π.χ. να είναι γρήγορα, να πετάνε ή να βρίσκουν καταφύγιο βαθειά στο έδαφος) πλήττονται πολύ σοβαρά 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 βαθειά καταφύγια, όπως τρωκτικά, εντομοφάγα, πολλά είδη νυχτερίδων και κάποια σαρκοφάγα. Οι επιπτώσεις εντείνονται ακόμη περισσότερο, καθώς σε μεγάλο βαθμό τα ζώα εξαρτώνται από τον τύπο και την πυκνότητα της βλάστησης 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.

Την επόμενη βλαστητική περίοδο, οπότε και θα αρχίσει η πρόδρομη αποκατάσταση της βλάστησης, θα εμφανιστούν τα κοινά είδη όλων των ομάδων της περιοχής, καθώς και άλλα οπωρτουνιστικά, ενώ σταδιακά, ακολουθώντας τη διαδοχή της βλάστησης 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. Μεσοπρόθεσμα αναμένεται επίσης αύξηση του πληθυσμού των λαγών εξαιτίας των ανοιχτών εκτάσεων με ποώδη βλάστηση που θα προκύψουν.

Σημαντικότερο πάντως ρόλο στη διατήρηση της πανίδας θα παίξει τελικά η διαχείριση των ανθρώπινων δραστηριοτήτων, η δυνατότητα επανεποικισμού των καμένων περιοχών, είτε από άκαυτες νησίδες ή 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.

5. Προτάσεις για τη μελλοντική διαχείριση της καμένης έκτασης της Χίου

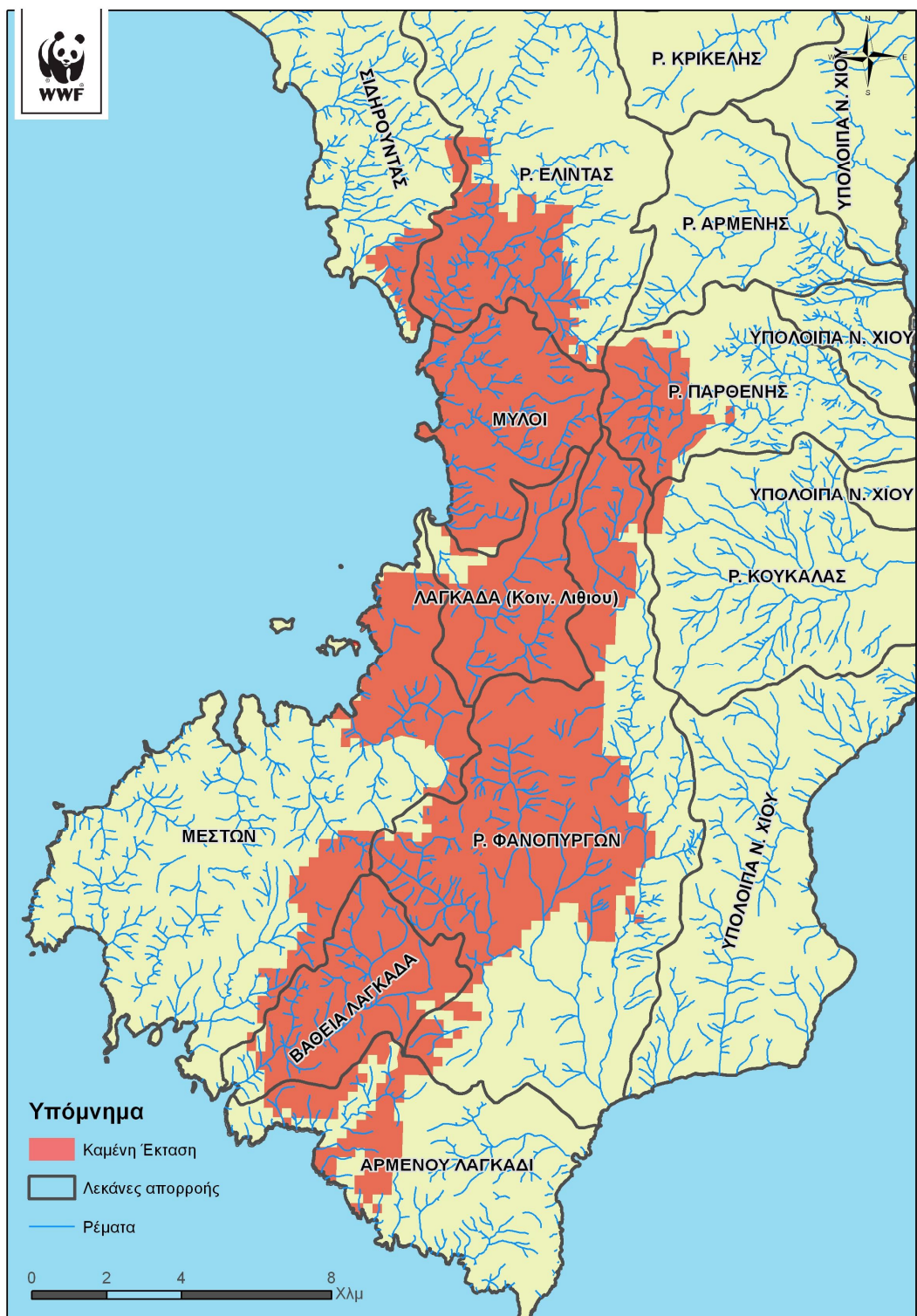
Οι προτάσεις που παρατίθενται στην παρούσα ενότητα αφορούν ενέργειες για τη μελλοντική διαχείριση της καμένης έκτασης και θεωρούνται σημαντικές για την προστασία του φυσικού χαρακτήρα της περιοχής.

5.1. Λεκάνες απορροής- αντιπλημμυρικά έργα.

Οι επιπτώσεις από τις πυρκαγιές στο φυσικό περιβάλλον συνεχίζουν και μετά το σβήσιμο μιας πυρκαγιάς. Οι επιπτώσεις αυτές, είναι πιο σημαντικές όσο μεγαλύτερη είναι η καύση της βλάστησης. Οι περισσότερες από αυτές συνδέονται με αλλαγές στα υδρολογικά και γεωμορφολογικά χαρακτηριστικά των λεκανών απορροής, ιδιαίτερα όσον αφορά την αυξημένη παροχή και ροή του νερού και των φερτών υλικών. Οι αλλαγές στην υδρολογία συνδέονται με τη μείωση της δυνατότητας κατείσδυσης του νερού στο έδαφος, την αύξηση της επιφανειακής απορροής, τις αλλαγές στην εξατμισοδιαπνοή, φαινόμενα δηλαδή που σχετίζονται άμεσα με τη μειωμένη φυτοκάλυψη. Οι κόμεις των δένδρων και η βλάστηση γενικότερα, λειτουργούν ως ένα πρώτο εμπόδιο που μετριάξει την ορμή του νερού, ενώ παράλληλα απορροφούν και μέρος της ποσότητας των κατακρημνισμάτων. Νερό απορροφά και ο επιφανειακός εδαφικός τάπητας αλλά και το ριζικό σύστημα των φυτών, το οποίο επιπλέον επιδρά θετικά και στη κατείσδυση των κατακρημνισμάτων αφού διασωληνώνει το έδαφος. Παράλληλα οι πυρκαγιές επιδρούν έμμεσα, αλλά εξίσου σημαντικά, στην υδρολογία μιας λεκάνης αλλάζοντας τη δομή του εδάφους και αυξάνοντας το ρυθμό διάβρωσης. Τα παραπάνω, αυξάνουν την πιθανότητα αλλά και τη συχνότητα πλημμυρικών φαινομένων και μειώνουν τον χρόνο που απαιτείται ως μέγιστος μιας πλημμυρικής παροχής.

Οι επιπτώσεις εξαρτώνται από πολλούς παράγοντες όπως είναι ο τύπος, η διάρκεια αλλά και η ένταση της πυρκαγιάς, ο τύπος του εδάφους (βλ. κεφάλαιο 5.2: έδαφος-αντιδιαβρωτικά έργα), η βλάστηση που καταστράφηκε, η τοπογραφία της λεκάνης και οι γύρω κλίσεις, το ποσοστό της λεκάνης απορροής που έχει επηρεαστεί από την πυρκαγιά και τον χρόνο που έχει περάσει από το σβήσιμο της, καθώς αυτά είναι δυναμικά φαινόμενα που εξελίσσονται με την πάροδο του χρόνου. Επίσης, όσο πιο πυκνό είναι το δίκτυο αποστράγγισης και τα ρέματα σε μια λεκάνη, τόσο περισσότερο αυξάνει η ένταση της διάβρωσης. Αυτό συμβαίνει επειδή η διάβρωση ακολουθεί και «σκάβει» κυρίως τις υφιστάμενες κοίτες και όχι γενικά τις πλαγιές. Θα πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι τα φαινόμενα εντείνονται και οι δευτερογενείς ζημιές αυξάνονται στις λεκάνες όπου η φυσική βλάστηση είχε ήδη υποστεί υποβάθμιση από ανθρώπινες δραστηριότητες.

Όπως φαίνεται και στον υδρογραφικό χάρτη (Χάρτης 9) 10 από τις 24 συνολικά υπολεκάνες του νησιού επηρεάστηκαν από την πυρκαγιά. Από αυτές 3 έχουν επηρεαστεί σε ποσοστό πάνω από 90% και μία πάνω από 50% (Πίνακας 3). Σε λεκάνες μικρού σχετικά μεγέθους, όπως είναι αυτές στη Χίο, σημαντικότερο ρόλο παίζει η συνολική βροχόπτωση σε χιλιοστά (και όχι η μέση ένταση), η έκταση της λεκάνης που καταστράφηκε από την πυρκαγιά, και η έκταση της λεκάνης με κλίσεις μεγαλύτερες των 30%. Στη Χίο και συγκεκριμένα στην πληγείσα περιοχή τα ρέματα είναι λίγα και οι κλίσεις στο μεγαλύτερο τμήμα είναι ήπιες (κάτω του 30%).



Χάρτης 9: Αποτύπωση των λεκανών απορροής και των ρεμάτων που επηρεάστηκαν από την πυρκαγιά στη Χίο.

Πίνακας 3: Ποσοστό (%) της έκτασης των υπολεκανών της Χίου που επηρεάστηκαν από τη φωτιά.

Υπολεκάνη	Ποσοστό καύσης (%)
ΛΑΓΚΑΔΑ (Κοιν. Λιθίου)	93
ΜΕΣΤΩΝ	23
Ρ. ΕΛΙΝΤΑΣ	23
ΣΙΔΙΡΟΥΝΤΑΣ	7
Ρ. ΚΟΥΚΑΛΑΣ	1
ΜΥΛΟΙ	99
Ρ. ΦΑΝΟΠΥΡΓΩΝ	55
ΒΑΘΕΙΑ ΛΑΓΚΑΔΑ	91
ΑΡΜΕΝΟΥ ΛΑΓΚΑΔΙ	20
Ρ. ΠΑΡΘΕΝΗΣ	28

Τα παραπάνω και κυρίως η ηπιότητα των κλίσεων αναμένεται να μετριάσει σημαντικά τα όποια φαινόμενα στο μεγαλύτερο τμήμα της καμένης περιοχής του νησιού. Ωστόσο, κάποια μη μόνιμα αντιπλημμυρικά έργα θα πρέπει να κατασκευαστούν τουλάχιστον στα ρέματα των τριών λεκανών που κάηκαν ολοσχερώς (Λαγκάδα Λιθίου, Μύλοι και Βαθεία Λαγκάδα), αλλά και στα υπόλοιπα κύρια ρέματα της πληγείσας περιοχής. Τα αντιπλημμυρικά έργα, προτείνεται να περιοριστούν στα απολύτως απαραίτητα και να κατασκευαστούν στοχεύοντας σε μια ομαλή αντιστάθμιση των κλίσεων των ρεμάτων με την κατασκευή μικρών κορμοφραγμάτων μέχρι τα κατάντη. Η κατασκευή των φραγμάτων θα πρέπει να γίνει με καμένους κορμούς (κορμοφράγματα) από την περιοχή και να αποφευχθεί το σκυρόδεμα. Τα κορμοφράγματα σε αντίθεση με τα φράγματα από σκυρόδεμα, έχουν μικρό χρονικό κύκλο χρήσης, πέραν του οποίου αποσυντίθενται παραδίδοντας έτσι ξανά το ρέμα και τις λειτουργίες του στην αρχική τους μορφή. Έτσι, με αυτές τις κατασκευές, μετά την εγκαθίδρυση της βλάστησης, πετυχαίνεται και η σταδιακή αποκατάσταση των λειτουργιών των ρεμάτων και των χειμάρρων της περιοχής.

Ενδεικτικά αναφέρονται οι παρακάτω περιοχές ως προτεινόμενες για την κατασκευή αντιπλημμυρικών έργων: Ρέμα Ελίντας, Ρέμα Μύλοι, Στενόρεμα, Σταυρολάγκαδο, Βαθύς Ποταμός, Βαθεία Λαγκάδα και Αρμενού Λαγκάδι. Επίσης, παρότι οι ανατολικές λεκάνες της πληγείσας έκτασης επηρεάστηκαν ελάχιστα από την πυρκαγιά του Αυγούστου, πιθανά θα πρέπει να κατασκευαστούν έργα και σε αυτές. Πιο συγκεκριμένα, στα ρέματα Παρθένη και Κακός Ποταμός υπάρχουν μεγάλα φράγματα, τα οποία μπορούν να συγκεντρώσουν τις αυξημένες απορροές, ωστόσο υπάρχει κίνδυνος προσχώσεως τους, αν δεν ληφθούν μέτρα για την κράτηση των φερτών ψηλότερα στα καμένα τμήματα των σχετικών υπολεκανών.

Προτεραιότητα θα πρέπει να δοθεί στο Στενόρεμα, το οποίο καταλήγει στον όρμο Λιθίου. Στην περιοχή του Στενορέματος, πέρα του ότι κάηκαν ολοσχερώς οι γύρω λεκάνες απορροής (που παρουσιάζουν και τις εντονότερες κλίσεις από όλες της πληγείσας περιοχής) βρίσκονται συγκεντρωμένες περισσότερες ανθρώπινες δραστηριότητες σε σχέση με τις υπόλοιπες υπολεκάνες και τις κοίτες της πληγείσας έκτασης. Συνεπώς, η προστασία του όρμου από επικείμενες πλημμύρες κρίνεται επιβεβλημένη και τα οποία έργα πρέπει να ξεκινήσουν σε σύντομο χρονικό διάστημα.

5.2. Έδαφος – αντιδιαβρωτικά έργα.

Όπως προαναφέρθηκε, με την αύξηση της βλάστησης, εκτός από την αύξηση της έντασης και της ποσότητας της επιφανειακής απορροής του νερού, χάνεται και η δυνατότητα κατείσδυσης αυτού, έτσι ταυτόχρονα παρατηρούνται έντονα φαινόμενα διάβρωσης. Το νερό δεν συγκρατείται και παρασύρει μαζί του φερτά υλικά απογυμνώνοντας τις πληγείσες περιοχές από το έδαφος, ιδιαίτερα στα σημεία με έντονες κλίσεις. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να λάβουμε υπόψη μας ότι και το ίδιο το έδαφος, επιφανειακά, καίγεται (ψήνεται). Όταν καίγεται το έδαφος υφίσταται πολλαπλές πιέσεις. Η πυρκαγιά καταστρέφει οργανικές ουσίες του εδάφους, με συνέπεια να γίνεται υδρόφοβο και έτσι το νερό να ρέει επιφανειακά σε αυτό, όπως ρέει πάνω σε γυαλί. Το αποτέλεσμα όλων των παραπάνω είναι ο κατακερματισμός του εδάφους και η παράσυρσή του στις κοίτες των ρεμάτων, αλλά και στις κατάντη περιοχές.

Η απώλεια εδάφους σε περιοχές με μεγάλη κλίση μπορεί να θεωρηθεί ως η πιο αρνητική δευτερογενής επίπτωση μετά από μια πυρκαγιά και αυτό γιατί το έδαφος αποτελεί το φυτευτικό υπόβαθρο. Χωρίς αυτό λοιπόν, δεν μπορεί να υπάρξει ανάκαμψη του οικοσυστήματος.

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω και ανάλογα με τον τύπο βλάστησης που προϋπήρχε σε κάθε περιοχή, εκτιμάται ότι μια περίοδος περίπου 5 ετών θα είναι ιδιαίτερα κρίσιμη για τη διάβρωση των εδαφών στην Χίο. Βασικός στόχος θα πρέπει να αποτελέσει η μερική ανάκαμψη της βλάστησης, τουλάχιστον σε ένα ποσοστό φυτοκάλυψης 45-50%, το οποίο θεωρείται κρίσιμο για την προστασία του εδάφους από τη διάβρωση.

Παρ' όλα αυτά, στις καμένες περιοχές με μέση και μεγάλη κλίση και όπου δεν υπάρχει μακία βλάστηση και φρύγανα, αλλά κυρίως υψηλή βλάστηση τραχείας πεύκης, θεωρούμε ότι θα χρειαστούν μικρής έκτασης αντιδιαβρωτικά έργα. Τα έργα αυτά θα πρέπει να γίνουν με την χρήση κορμοδεμάτων, στερεωμένα σε ξύλινους πασσάλους, δεμένα κυρίως με τριχίες και με περιορισμό μεταλλικών υλικών συνδεσμολογίας. Η κατασκευή και χρήση κλαδοπλεγμάτων-κλαδοσωρών, τα οποία έχουν αποδεδειγμένα μικρότερη αποτελεσματικότητα από τα κορμοδέματα, θα πρέπει να περιοριστεί μόνο στις περιοχές που δεν υπάρχουν διαθέσιμοι ή κατάλληλου μεγέθους κορμοί.

Σύμφωνα με τον χάρτη κλίσεων (Χάρτης 5, κεφ 3.2) στη μεγαλύτερη έκταση της καμένης περιοχής επικρατούν ήπιες κλίσεις με αποτέλεσμα τα αντιδιαβρωτικά έργα που θα χρειαστούν να είναι μικρής κλίμακας εστιασμένα κυρίως στην ευρύτερη περιοχή του Ανάβατου (Ανάβατος-Αγ. Ιωάννης-Αγ. Ταξιάρχης-Αγ. Παρασκευή), στην περιοχή Λεπρό προς τα όρια που φύονταν η δασική βλάστηση και αντίστοιχα στον Προβατά, στο Λιθί και συγκεκριμένα στις πλαγιές που βρίσκονται προς το Στενόρεμα και το Σταυρολάγκαδο, στην περιοχή ανάμεσα στη Βέσσα και τον Άγιο Γεώργιο Συκούσης (και συγκεκριμένα στις δασωμένες εκτάσεις μεταξύ Γρυλίσ-Βιγλα-Ξυβούνι) και τέλος στην περιοχή ανάμεσα στα Αρμόλια και τη Βέσσα, περιμετρικά της κορυφής Λυκούρι και στον Πρινιά.

Όπως αναφέρεται και παραπάνω, τα αντιδιαβρωτικά έργα στις περιοχές αυτές θα πρέπει να περιοριστούν κυρίως στις πευκόφυτες περιοχές που κάηκαν, μιας και το

έδαφος στις υπόλοιπες, ανταποκρίνεται καλύτερα απέναντι στη διάβρωση. Έτσι, στην περίπτωση της καμένης μακίας, τόσο το ριζικό σύστημα που παραμένει ζωντανό, όσο και το υπέργειο καμένο τμήμα, που διακλαδίζεται περισσότερο από αυτό των κωνοφόρων, μειώνει την απορροή και την ταχύτητα της υδατόπτωσης αντιστοίχως, ενώ στη περίπτωση των φρυγάνων το πλούσιο επιφανειακό επιπόλαιο ριζικό σύστημα συγκρατεί το έδαφος καλύτερα από τα βαθύρριζα δενδρώδη είδη.

Όλα τα παραπάνω, αποτελούν προτάσεις που απευθύνονται στις αρμόδιες υπηρεσίες (Δήμος, Δασική Υπηρεσία). Σε κάθε περίπτωση, οι αποφάσεις για τις τελικές θέσεις, και την επιλογή των κατάλληλων αντιδιαβρωτικών και αντιπλημμυρικών έργων, θα πρέπει να ληφθούν από τις υπηρεσίες και να γίνουν σε σύντομο χρονικό διάστημα και σίγουρα πριν από την έναρξη των πρώτων δυνατών βροχοπτώσεων. Τα έργα θα πρέπει να χαρακτηρίζονται ως προσωρινά, δηλαδή με μικρό κύκλο ζωής μέχρις ότου αποκατασταθεί η βλάστηση. Επίσης, όλα τα έργα θα πρέπει να γίνουν με τη μικρότερη δυνατή όχληση, αφού η καμένη περιοχή είναι ιδιαίτερα εύθραυστη και κάθε εργασία με βαριά μηχανήματα μπορεί να προκαλέσει αρνητικές επιπτώσεις, τόσο στο ίδιο το έδαφος, όσο και στη φυσική αναγέννηση, οι διεργασίες της οποίας (απόθεση σπόρων, μηχανισμοί αναβλάστησης κλπ) έχουν ήδη αρχίσει.

5.3. Ποιότητα των υδάτων

Ειδικότερα θέματα που αφορούν την επιδείνωση της ποιότητας των υδάτων μετά από πυρκαγιές, σχετίζονται με την αποσύνθεση της νεκρής οργανικής ύλης, αλλά και τη διήθηση, μετά από βροχοπτώσεις, διαφόρων ουσιών (βαρέα μέταλλα κλπ), που βρίσκονται στη στάχτη. Είναι σκόπιμο λοιπόν να διενεργούνται τακτικοί έλεγχοι σε επιφανειακά ή υπόγεια ύδατα που σχετίζονται με την περιοχή που πλήγηκε από την πυρκαγιά, ώστε να διαπιστωθεί η καταλληλότητά τους για οποιαδήποτε χρήση, συμπεριλαμβανομένης της υγείας των οικοσυστημάτων. Σε κάθε περίπτωση, δεν πρέπει να παραβλέπουμε ότι η ρύπανση και γενικότερα οι αλλαγές στην ποιότητα των υδάτων συνδέονται άμεσα με τις υφιστάμενες ανθρώπινες δραστηριότητες. Τέλος οποιαδήποτε δράση υδατικής πολιτικής (μέτρα και έργα) που θα προδιαγραφεί στο νησί μετά την πυρκαγιά θα πρέπει να στοχεύει και στη σύνδεση της προστασίας των υδατικών πόρων με αυτή των εδαφικών μέσω της διατήρησης, προστασίας και επέκτασης των δασικών εκτάσεων.

5.4. Υλοτομία και καμένες εκτάσεις.

Το ζήτημα της υλοτόμησης μιας καμένης έκτασης θεωρείται ως παράγοντας που επηρεάζει καθοριστικά την μεταπυρική διαχείριση και αποκατάσταση. Επομένως, θα πρέπει να ακολουθούνται προσεκτικά βήματα σε όποια δραστηριότητα υλοτόμησης επιχειρηθεί.

Στην περίπτωση της Χίου, ανάλογα με την ένταση και το είδος της πυρκαγιάς (έρπουσα ή κόμης) παρουσιάζονται διαφορετικές επιπτώσεις στις περιοχές που αποτελούνταν, σε μεγάλο τους τμήμα, από δάσος τραχείας πεύκης. Στις περιοχές αυτές μπορούν να διακριθούν δύο υποομάδες: 1. περιοχές όπου τα καμένα πεύκα έχουν διατηρήσει όλη ή μεγάλο τμήμα της καμένης τους κόμης και 2. περιοχές όπου τα πεύκα έχουν καταστραφεί ολοσχερώς και έχει διατηρηθεί μόνο ο κεντρικός κορμός και ίσως τα κλαδιά.

Η διατήρηση των καμένων κορμών για 2-3 έτη συμβάλλει στη βελτίωση του μεταπυρικού περιβάλλοντος, με τρόπους όπως η καλύτερη απορροή του βρόχινου νερού μέσω των κορμών στο έδαφος και στον υπόγειο υδροφόρο ορίζοντα, η μερική σκίαση των αρτιβλάστων σε έντονα θερμά μεσογειακά περιβάλλοντα, κ.α. Σχετική έρευνα του WWF Ελλάς (Poirazidis et al. 2012) στο πλαίσιο της παρακολούθησης της αναγέννησης της χαλεπίου πεύκης μετά την πυρκαγιά του 2007 στην Πελοπόννησο, κατέληξε σε παρόμοια αποτελέσματα καθώς αποδεικνύεται ότι η παρουσία πεσμένων κλαδιών επηρεάζει σημαντικά θετικά την αναγέννηση της χαλεπίου πεύκης με αποτέλεσμα, όσο αυξάνει αυτός ο παράγοντας, τόσο αυξάνεται και ο αριθμός ατόμων χαλεπίου.

Σε αντίθεση, υπάρχει ο ισχυρισμός ότι η διατήρηση τόσης μεγάλης ξυλώδους μάζας είναι πιθανό να επιφέρει αρνητικά αποτελέσματα π.χ. τη αύξηση του κινδύνου και της έντασης μελλοντικών περιστατικών πυρκαγιάς, την εξάπλωσης ξυλοφάγων εντόμων, που θα μπορούσαν να επηρεάσουν και τα γειτονικά υγιή (άκαυτα) δέντρα, την πρόκληση τραυματισμών από πτώσεις νεκρών δέντρων. Κανένα από τα παραπάνω ωστόσο δεν υποστηρίζεται επαρκώς από επιστημονικά δεδομένα (Lindenmayer & Noss 2006).

Οι προτάσεις για την υλοτόμηση και τις επιστημονικές θεωρήσεις που υπάρχουν για αυτή δεν διαφέρουν πολύ από την πρόσφατη αναφορά του WWF Ελλάς για την δασική πυρκαγιά στον κεντρικό Έβρο (WWF Ελλάς, 2011). Η σύγχρονη τάση είναι πλέον να προωθούνται ήπιες και επιλεγμένες πρακτικές υλοτόμησης κατά τη φάση της μεταπυρικής διαχείρισης. Η υλοτόμηση θα πρέπει να είναι επιλεκτική και να αφορά ειδικά στα άτομα που δεν έχουν διατηρήσει το φύλλωμα ή τα κλαδιά τους. Δεν θα πρέπει, δηλαδή, να υλοτομηθεί το σύνολο του καμένου ξυλώδη όγκου, αλλά να παραμείνουν κάποιες ομάδες ή άτομα ώριμων νεκρών ιστάμενων δένδρων και φυσικά άτομα των οποίων η κόμη έχει επηρεαστεί μόνο μερικώς από την πυρκαγιά, ακόμα και αν αυτά νεκρωθούν τελικά μετά από 1-2 χρόνια. Σε περιοχές με ώριμο πευκοδάσος θα υπάρξει φυσική αναγέννηση, επομένως η όποια δραστηριότητα πρέπει να είναι αυστηρώς καθορισμένη και σίγουρα όχι αποψιλωτική.

Οι αποψιλωτικές υλοτομίες μετά από πυρκαγιά αποτελούσαν ιστορικά μια ευρέως αποδεκτή πρακτική δασικής διαχείρισης, ιδιαίτερα όσον αφορά τα δάση κωνοφόρων. Τα τελευταία χρόνια στην επιστημονική κοινότητα έχει ξεκινήσει όμως μια μεγάλη συζήτηση ως προς τις ορθότερες πρακτικές διαχείρισης των καμένων δέντρων μετά

από μια δασική πυρκαγιά. Οι συγκριτικές μελέτες είναι ακόμη περιορισμένες (Castro *et al.* 2011), σταδιακά ωστόσο αυξάνονται οι αποδείξεις για τις αρνητικές επιπτώσεις των μη επιλεκτικών μεταφυτικών υλοτομιών στη δομή και τις λειτουργίες των οικοσυστημάτων και τελικά, στη φυσική αναγέννηση, την ποικιλότητα των ειδών και στην ανακύκλωση των θρεπτικών στοιχείων (Lindenmayer & Noss 2006). Αυξάνονται συνεπώς και οι προτάσεις για την εφαρμογή ηπιότερων και όχι τόσο παρεμβατικών μεταφυτικών πολιτικών.

Όπως ήδη φαίνεται και στην περίπτωση της Χίου²⁶ υπάρχουν πιέσεις για υλοτομίες, όμως αυτές πρέπει να γίνουν σύμφωνα με τα οριζόμενα από τη δασική νομοθεσία και τηρώντας τις προϋποθέσεις που περιγράφονται παραπάνω. Επίσης, θα πρέπει να συνταχθούν σχετικοί πίνακες υλοτομίας, στους οποίους θα υπάρχει μέριμνα για τον απαραίτητο ξυλώδη όγκο για την κατασκευή αντιπλημμυρικών και αντιδιαβρωτικών έργων. Τέλος, η όποια υλοτόμηση δεν θα πρέπει να πραγματοποιηθεί με την χρήση βαρέων μηχανημάτων και οχημάτων.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι στα δημοτικά δάση και δασικές εκτάσεις η χορήγηση άδειας απόληψης δίδεται από τον Δήμο Χίου και η άδεια υλοτομίας από την αρμόδια Δασική Υπηρεσία, σύμφωνα με τα όσα προβλέπονται στη δασική νομοθεσία²⁷. Η δραστηριότητα πρέπει να γίνει υπό την αυστηρή επίβλεψη της Δασικής Υπηρεσίας. Οι άδειες πρέπει να είναι αυστηρά ονομαστικές και για τη διευκόλυνση του ελέγχου να καθορίζουν επακριβώς τον χώρο και τον όγκο απόληψης και να προσδιορίζουν συγκεκριμένη χρονική διάρκεια απόληψης.

Τέλος, για την αποτροπή φαινομένων λαθροϋλοτομίας αλλά και την παρεμπόδιση άλλων παράνομων δραστηριοτήτων και τον καλύτερο έλεγχο της περιοχής, προτείνεται η τοποθέτηση μπαρών απαγόρευσης κυκλοφορίας, όπου αυτό είναι εφικτό.

5.5. Διαχείριση κτηνοτροφίας - Βόσκηση

Είναι επιστημονικά και εμπειρικά τεκμηριωμένο ότι η βόσκηση, στα κρίσιμα στάδια της έναρξης της μεταφυτικής διαδοχής είναι καταστρεπτική, γιατί ανακόπτει την πορεία της φυσικής αναγέννησης, προκαλεί συμπίεση του εδάφους, απομακρύνεται ζωτικής σημασίας οργανική ουσία, το έδαφος διαβρώνεται και τελικά το οικοσύστημα καταρρέει. Αξίζει να τονιστεί ότι οι επαναλαμβανόμενες πυρκαγιές σε συνδυασμό με την έντονη βόσκηση είναι από τα σοβαρότερα περιβαλλοντικά προβλήματα που αντιμετωπίζει η Ελλάδα, και συχνά οδηγεί σε υποβάθμιση του τοπίου και ερημοποίηση (Αριανούτσου και Καζάνης 2012).

Στη Χίο, η κτηνοτροφία είναι μια από τις κύριες δραστηριότητες του πρωτογενούς τομέα και, όπως αναφέρεται παραπάνω, ένας από τους παράγοντες σε αλληλεπίδραση με τις καμένες εκτάσεις. Οι επιπτώσεις της αλληλεπίδρασης αυτής είναι έντονες πλέον στο βόρειο τμήμα του νησιού, όπου η δραστηριότητα επηρέασε αρνητικά και αποφασιστικά την εξέλιξη των καμένων εκτάσεων από παρελθούσες πυρκαγιές.

²⁶ Δημοσιεύματα στον τοπικό τύπο και σε τοπικές ιστοσελίδες.

²⁷ Τμήμα Α, κεφ. ΣΤ, Άρθρα 84-99 και Τμήμα Γ', κεφ. Β' άρθρο 147 του Ν.Δ. 86/1969 (ΦΕΚ Α'7) «Δασικός Κώδικας»

Ο αριθμός των κτηνοτροφικών ζώων και των μονάδων που υπάρχουν στη Χίο απεικονίζεται στον Πίνακα 4. Η βόσκηση είναι κυρίως εκτατική και αρκετοί κτηνοτρόφοι μεταφέρουν τα κοπάδια ανάλογα την εποχή (νότια το χειμώνα, βόρεια το καλοκαίρι). Στη Χίο λειτουργούν τρεις μεγάλες μεταποιητικές μονάδες παραγωγής γάλακτος και διαφόρων τυροκομικών προϊόντων και διάφορες μικρότερες μονάδες επεξεργασίας καθώς και ένα σφαγείο στον Αγ. Γεώργιο Συκούσης²⁸.

Πίνακας 4: Κτηνοτροφικό κεφάλαιο Περιφερειακής Ενότητας Χίου

Είδος ζώου	Αριθμός	Εκμεταλλεύσεις
Αίγες	35.000	275
Αμνοερίφια	10.000	
Βοοειδή	1.400	224

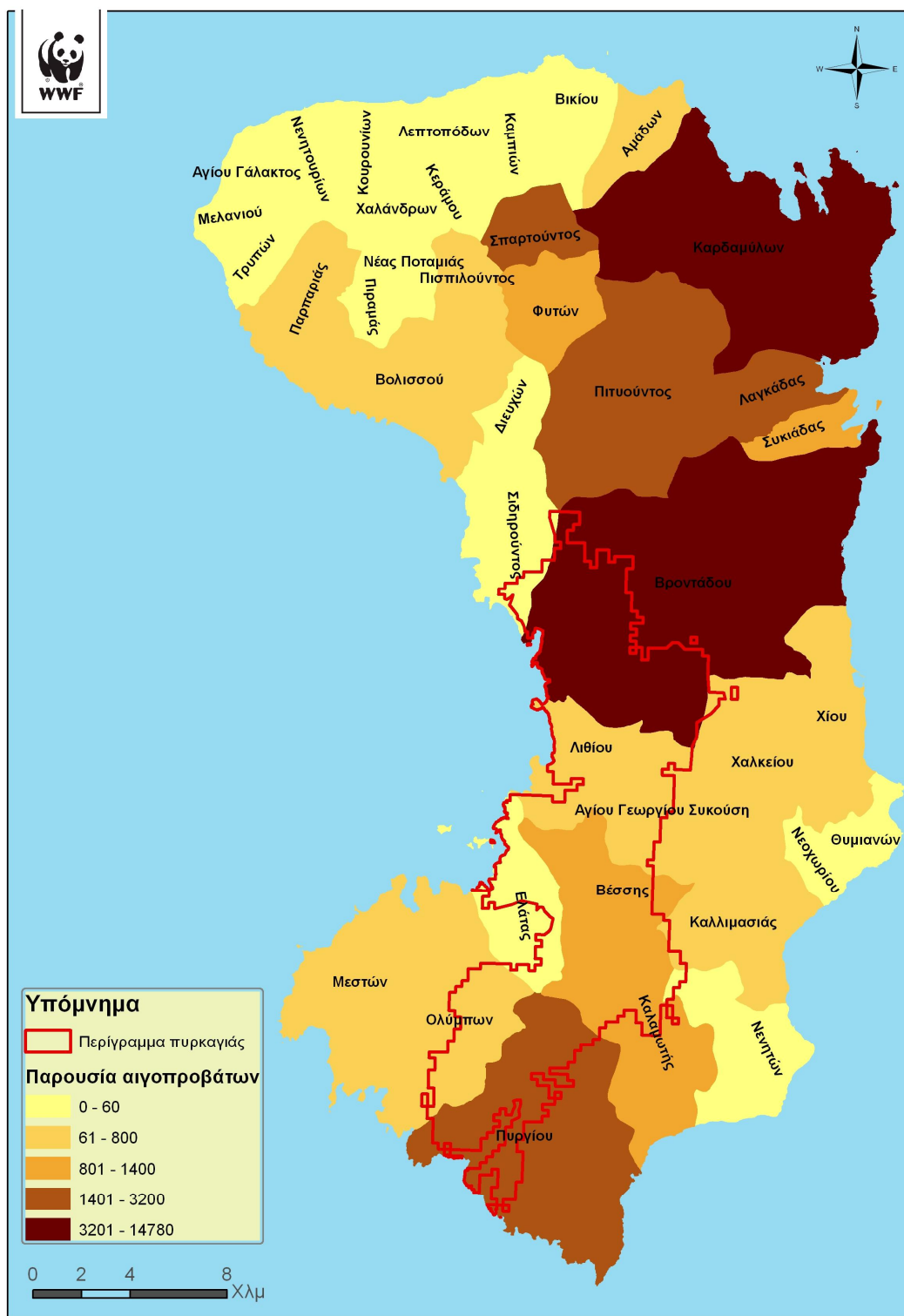
Πηγή: Στοιχεία Δ/σης Αγροτικής Οικονομίας και Κτηνιατρικής, Π.Ε. Χίου (περιλαμβάνονται οι νήσοι Οινούσες και Ψαρά).

Σύμφωνα με την απόφαση καθορισμού²⁹ των βοσκοτόπων στη Χίο και βάσει των σχετικών αιτήσεων, ο αριθμός αμνοεριφίων και αιγών ανέρχεται περίπου στις 38.000 ζώα. Από τα στοιχεία της Ελληνικής Στατιστικής Αρχής³⁰, προκύπτει ότι το μεγαλύτερο αριθμό αιγών και αμνοεριφίων, στην περιοχή ενδιαφέροντος, φιλοξενούν οι οικισμοί Καρυές, Πυργί, Αυγώνυμα και Βέσσα. Αυτό φυσικά δεν σημαίνει ότι μέριμα πρέπει να δοθεί μόνο σε αυτές τις περιοχές της καμένης έκτασης, αλλά σε αυτές αναμένεται να είναι μεγαλύτερη η πίεση λόγω της καταστροφής της βλάστησης και της αυξημένης δραστηριότητας. Η κατανομή των εκμεταλλεύσεων στο χώρο απεικονίζεται στον παρακάτω χάρτη (Χάρτης 10).

²⁸ Στοιχεία Δ/σης Αγροτικής Οικονομίας και Κτηνιατρικής, Π.Ε. Χίου

²⁹ Απόφαση υπ. αριθμ. 224/2012 της υπ. αριθμ. 12 της 18^{ης} Μαΐου 2012 συνεδρίασης του Δημοτικού Συμβουλίου Χίου. Διαθέσιμο στο Διαύγεια static.diavgeia.gov.gr/doc/B417ΩHN-Φ54.

³⁰ Ελληνική Στατιστική Αρχή, Απογραφή Γεωργίας-Κτηνοτροφίας 2008



Χάρτης 10: Αποτύπωση της παρουσίας αιγοπροβάτων στη Χίο ανά Δημοτική Κοινότητα (Πηγή: WWF Ελλάς, κατόπιν επεξεργασίας στοιχείων Ελληνικής Στατιστικής Αρχής, Απογραφή Γεωργίας-Κτηνοτροφίας 2008).

Με την κήρυξη της περιοχής ως αναδασωτέα θα απαγορευτεί και η βόσκηση στις καμένες περιοχές. Η εμπειρία έχει δείξει ότι ο έλεγχος της βόσκησης δεν είναι πάντα αποτελεσματικός (φύση της δραστηριότητας, μειωμένο προσωπικό και κονδύλια για ελέγχους) και οι κυρώσεις (ποινικές ή διοικητικές) δεν επιφέρουν τα επιθυμητά αποτελέσματα. Για τους παραπάνω λόγους, θα πρέπει να εξεταστούν παράλληλα και άλλα μέτρα που, σε συνδυασμό με τους ελέγχους, θα λειτουργήσουν αποτρεπτικά για την βόσκηση των καμένων εκτάσεων και παράλληλα θα εξασφαλίσουν σε ικανό βαθμό την αειφόρο διατήρηση της κτηνοτροφίας. Κάποια από αυτά τα μέτρα παρουσιάζονται παρακάτω.

Άμεσα μέτρα

- Ενημέρωση των κτηνοτρόφων για το καθεστώς που πλέον διέπει τις αναδασωτέες περιοχές καθώς και των κυρώσεων από την άσκηση παράνομης δραστηριότητας.
- Παροχή ζωοτροφών για τη βραχυπρόθεσμη αντιμετώπιση της έλλειψης τροφής.
- Εξέταση, σε συνεργασία με τη Διεύθυνση Δασών Χίου, της άρσης του αναδασωτέου χαρακτήρα καμένων εκτάσεων στις οποίες τώρα μπορεί να ασκηθεί κτηνοτροφική δραστηριότητα χωρίς κίνδυνο για τη φυσική αναγέννηση της βλάστησης, προκειμένου να υπάρξει εναλλακτική λύση στο θέμα της βόσκησης.

Μεσοπρόθεσμα μέτρα

- Αξιοποίηση ευρωπαϊκών ή εθνικών χρηματοδοτικών εργαλείων για την κατασκευή σύγχρονων εγκαταστάσεων και μετεγκατάστασης των κοπαδιών που επηρεάζουν άμεσα τις καμένες εκτάσεις.
- Ενημέρωση των κτηνοτρόφων (ειδικά των νεότερων) σχετικά με τις μακροπρόθεσμες συνέπειες των αλληπάλληλων δασικών πυρκαγιών σε βλάστηση και έδαφος, οι οποίες θα πλήξουν και τη δραστηριότητα τους σε βάθος χρόνου.
- Εκπόνηση μελέτης διαχείρισης της κτηνοτροφίας και της βόσκησης, η οποία θα περιλαμβάνει ειδική λιβαδοπονική μελέτη βοσκοϊκανότητας και βοσκοφόρτωσης, οργάνωση του χώρου και του χρόνου βόσκησης των αγροτικών ζώων, καθώς και ολοκληρωμένο σχέδιο αποκατάστασης, διαχείρισης και βελτίωσης των βοσκοτόπων της πληγείσας περιοχής, ώστε να υπάρξει συγκεκριμένη βάση για την ορθολογική και αειφόρο ανάπτυξη της κτηνοτροφίας στη Χίο.

5.6. Παρακολούθηση της πορείας της βλάστησης και δράσεις αποκατάστασης

Για τις περισσότερες από τις δασωμένες 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, μετά το πέρας τουλάχιστον δύο βλαστητικών περιόδων από την πυρκαγιά, 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. Όπως προαναφέρθηκε, οποιαδήποτε παρέμβαση συνιστάται να γίνει εφόσον έχει περάσει ικανό χρονικό διάστημα και έχει αξιολογηθεί ορθά η εξέλιξη της φυσικής αναγέννησης. Οι συμπληρωματικές δενδροφυτεύσεις, εφόσον αυτές κριθούν αναγκαίες, πρέπει να γίνουν με είδη που φύονται στην περιοχή και κατά προτίμηση από τοπικά φυτώρια ώστε να διατηρηθεί η τοπική γενετική ποικιλότητα.

Αναδασώσεις θα απαιτηθούν για τις περισσότερες από τις περιοχές που είχαν πρόσφατα αναδασωθεί και σε αυτές που έχουν καεί δύο ή και περισσότερες φορές σε χρονικό διάστημα μικρότερο από 15-20 έτη. Οι περιοχές όπου θα απαιτηθούν τέτοιου είδους επεμβάσεις είναι η ευρύτερη περιοχή της Αγίας Τριάδας και Αγίου Φανουρίου Νέας Μονής, του Προφήτη Ηλία (Άγιος Γεώργιος Συκούσης), του Κοφινά και του Τράχωνα.

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, ενώ και τα ίδιο το είδος παρουσιάζει πολύ αργή ανάπτυξη. Τα λιγοστά άτομα που έχουν απομείνει πρέπει οπωσδήποτε να προστατευθούν και η γύρω περιοχή πρέπει να διαχειριστεί με κεντρικό άξονα την ανάκαμψή 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.

Στις φυτοκοινότητες των αείφυλλων πλατύφυλλων τόσο τα κυρίαρχα είδη, όσο και τα περισσότερα είδη του υπορόφου παρουσιάζουν ικανοποιητική αναγέννηση, μετά τη δράση της φωτιάς. Το πρότυπο αναγέννησης αυτών των ειδών είναι διαφορετικό σε σχέση με τα κωνοφόρα και δε βασίζεται στη φύτρωση σπερμάτων αλλά σε αναβλάστηση είτε επικορμικά ή από τη ρίζα. Ωστόσο και σε αυτές τις περιοχές ενδείκνυται να ληφθούν δασοκομικά μέτρα για την υγιέστερη αναγέννησή τους. Τα κυριότερα μέτρα είναι η επιλογή, μετά την πρώτη βλαστητική περίοδο, του κλάδου ή κλάδων που θα αποτελέσουν το κύριο υπέργειο τμήμα του κάθε φυτού, καθώς και οι απαραίτητες απαγορευτικές διατάξεις για την προστασία τους, ιδιαίτερα από τη βόσκηση.

5.7. Διαχείριση θήρας

Στη Χίο, όπως και σε κάθε φυσική περιοχή που πλήττεται από πυρκαγιά, η άγρια πανίδα υφίσταται σοβαρές επιπτώσεις και είναι ιδιαίτερα ευάλωτη: πολλά ζώα που δεν προλαβαίνουν ή δεν μπορούν να διαφύγουν αποτεφρώνονται, ενώ όσα επιβιώνουν χάνουν τους χώρους όπου τρέφονται, ξεχειμωνιάζουν και φωλιάζουν. Σύμφωνα με μελέτη που εκπόνησε το WWF Ελλάς σε συνεργασία με το Πανεπιστήμιο Πατρών (Σφενδουράκης 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 πανίδας, τόσο εξαιτίας της άμεσης θανάτωσης των ατόμων όσο και εξαιτίας της όχλησης που προξενεί σε είδη που δεν αποτελούν στόχους.

Υπό αυτές τις σοβαρές συνθήκες ήταν κρίσιμη η απόφαση³¹ της Διεύθυνσης Δασών Χίου για την απαγόρευση του κυνηγιού σε περιοχή ευρύτερη της καμένης (έκταση εμβαδού 258.031 στρεμμάτων) για τρία χρόνια. Παρόλα αυτά θα πρέπει να υπάρξει αυστηρός έλεγχος από τη Διεύθυνση Δασών Χίου και την Θηροφυλακή για τη τήρηση της παραπάνω απόφασης απαγόρευσης και ιδιαίτερη έμφαση πρέπει να δοθεί στην επιτήρηση των άκαυτων νησίδων βλάστησης, όπου από τις αρχές του Σεπτεμβρίου σταθμεύουν χιλιάδες μικρόπουλα κατά το μεταναστευτικό τους ταξίδι προς το Νότο και τα οποία αναμένεται να κινδυνεύσουν από την εκτεταμένη παράνομη συλλογή τους με ξόβεργες, μια πρακτική που συντελείται στη Χίο κάθε χρόνο.

³¹ Υπ' αριθμ. 38333/2323/5 27-08-2012 δασική αστυνομική ρυθμιστική διάταξη κυνηγιού της Δ/νσης Δασών Χίου

6. 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-Φαραγγιτάκη Μ. και Δ. Καζάνης, 2012. Ο οικολογικός ρόλος της φωτιάς στα χερσαία οικοσυστήματα της Ελλάδας. Σελ. 103-116 στο Α.Χ. Παπαγεωργίου, Γ. Καρέτσος και Γ. Κατσαδωράκης (επιμ. έκδοσης). Το δάσος: Μια ολοκληρωμένη προσέγγιση. WWF Ελλάς, Αθήνα.
- Αριανούτσου-Φαραγγιτάκη Μ., Δ. Καζάνης, Ι. Μπαζός, Ι. Κόκκορης, Α. Χριστοπούλου, Π. Κωνσταντινίδης-Γεωργίου, 2010. Βιολογικοί δείκτες κατάστασης διατήρησης καμένων κοινοτήτων σε ορεινά δασικά συστήματα της Πελοποννήσου. Πρόγραμμα «Το Μέλλον των Δασών», WWF Ελλάς, 100 σελ.
- 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.
- Castro, J., Allen, C.D., Molina-Morales, M., Marañon-Jiménez, S., Sánchez-Miranda, A. and Zamora, R. 2011. Salvage Logging Versus the Use of Burnt Wood as a Nurse Object to Promote Post-Fire Tree Seedling Establishment. Restoration Ecology 19 (4): 537–544.
- Δημητροπουλος Α. και Ιωαννίδης Γ., 2002. Ερπετά της Ελλάδας και της Κύπρου. Μουσείο Γουλανδρή Φυσικής Ιστορίας. Εκδόσεις ΚΟΑΝ/Βιβλία του Κόσμου, σελ. 275
- Κακαλής Ε. & Ε. Γαληνού (2009). Σχέδιο δράσης για τη Ζώνη Ειδικής Προστασίας «GR4130003 Βόρεια Χίος». Στο: Δημαλέξης, Α. Μπούσμπουρας, Δ., Καστρίτης, Θ., Μανωλόπουλος Α. και Saravia V. (Συντονιστές Έκδοσης). Τελική αναφορά προγράμματος επαναξιολόγησης 69 σημαντικών περιοχών για τα πουλιά για τον χαρακτηρισμό τους ως Ζωνών Ειδικής Προστασίας της Ορνιθοπανίδας. ΥΠΕΧΩΔΕ, Αθήνα.
- Keeley, J.E., 1995. Seed-Germination Patterns in Fire-Prone Mediterranean-Climate Regions. In: Ecology and Biogeography of Mediterranean Ecosystems in Chile, Arroyo, M.T.K., P.H. Zedler and M.D. Fox (Eds.). Springer-Verlag, California and Australia, New York.
- Keeley, J.E., W.J. Bond, R.A. Bradstock, J.G. Pausas, P.W. Rundel, 2012. Fire in Mediterranean ecosystems: ecology, evolution and management. Cambridge University Press, Cambridge, U.K. 528 p.
- Λεγάκης Α. και Π. Μαραγκού (επιμ. εκδ.), 2009. Το Κόκκινο Βιβλίο των Απειλούμενων Ζώων της Ελλάδας. Ελληνική Ζωολογική Εταιρεία, Αθήνα, 528 σελ.
- Λεγάκης Α., Ρ.-Μ. Τζαννετάτου-Πολυμένη, Σ. Γκιώκας, Κ. Σωτηρόπουλος, 2010. Ζωική ποικιλότητα. Τομ. Ζωολογίας – Θαλάσσιας Βιολογίας, Πανεπιστήμιο Αθηνών, 220 σελ.

http://users.uoa.gr/~alegakis/index_el_files/PDFfiles/Panida%20Elladas2010.pdf)

- Lindenmayer, D.B. and Noss, R.F. 2006. Salvage logging, ecosystem processes, and biodiversity conservation. *Conservation Biology* 20 (4): 949 - 958. DOI: 10.1111/j.1523-1739.2006.00497.x
- Παϊδάς Γ., 2011. Υδατικοί Πόροι της Νήσου Χίου. Υφιστάμενη Γνώση και Προτάσεις. Μεταπτυχιακή Διατριβή, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο, 133 σελ.
- Πορτόλου, Δ., Μπουρδάκης, Σ. Βλάχος, Χ., Καστρίτης Θ. και Τ. Δημαλέξης (επιμ) (2009). Οι σημαντικές περιοχές για τα πουλιά της Ελλάδας: Περιοχές προτεραιότητας για τη διατήρηση της Βιοποικιλότητας. Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία, Αθήνα
- 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 άκαντες νησίδες. Πρόγραμμα «Το Μέλλον των Δασών», WWF Ελλάς, 37 σελ.
- Τσαγκάρη Κ., Γ. Καρέτσος και Ν. Προύτσος, 2011. Δασικές πυρκαγιές Νήσων Αιγαίου, 1983-2005. WWF Ελλάς και ΕΘΙΑΓΕ - ΙΜΔΟ & ΤΔΠ, σελ. 266.
- Taylor, M. 2006. Influence of mastic cultivation on the orchid diversity of Chios, Greece. *Oryx* 40(1):16.
- Thanos C.A. and M.A. Doussi, 2000. Postfire regeneration of *Pinus brutia* forests. Ecology, Biogeography and Management of *Pinus halepensis* and *P. brutia* Forest Ecosystems in the Mediterranean basin. pp. 291-301. G. Ne'eman & L. Trabaud (eds), Backhuys Publishers, Leiden, 412 pp.
- WWF Ελλάς, 2011. Πυρκαγιά του κεντρικού Έβρου – Αύγουστος 2011: Οικολογικός απολογισμός της φωτιάς. Γενικά στοιχεία, επιπτώσεις, προτάσεις. WWF Ελλάς, Αθήνα.
- 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.

