

**Διασυνοριακό Πρόγραμμα
Ευρωπαϊκής Εδαφικής Συνεργασίας
«Ελλάδα-Ιταλία 2007-2013»**



ΦΑΣΗ Β' (Δράση 3.2.)

Σχέδια διατήρησης και διαχείρισης για την αποκατάσταση οικοσυστημάτων και τη βελτίωση της κατάστασης διατήρησης της

Άξονας Προτεραιότητας 3: «Βελτίωση της ποιότητας ζωής, προστασία του περιβάλλοντος και ενίσχυση της κοινωνικής και πολιτιστικής συνοχής»

Τίτλος έργου "Strategic plans for restoration, protection & eco tourism promotion in Natura 2000 sites devastated by natural disasters" (NAT-PRO)



Ομάδα Μελέτης

Δημαλέξης Τάσος	Δρ. Βιολογίας
Γαλάνη Πολυξένη	Βιολόγος
Τζάλη Μαργαρίτα	Μηχανικός Περιβάλλοντος
Πάσουλας Ξενοφών	Γεωγράφος

Ειδικοί Επιστήμονες

Ποϊραζίδης Κώστας	Δασολόγος -Δρ. Βιολογίας
Χαϊδευτού Ευγενία	Δρ. Διαχείρισης Περιβάλλοντος
Μπίσα Χαρίκλεια	Msc. Διαχείρισης Περιβάλλοντος
Παπαδάτου Ελένη	Δρ. Οικολογίας
Καζόγλου Γιάννης	Δρ. Δασολογίας
Προμπονάς Νίκος	Ορνιθολόγος
Ζόγκαρης Σταμάτης	Δρ. Γεωλογίας- Βιολογίας

Περιεχόμενα

1.	Εισαγωγή	1
1.1.	Διάρθρωση Μελέτης Β' Φάσης.....	2
2.	Περιοχή μελέτης.....	4
2.1.	Συνολική εκτίμηση της περιοχής μελέτης-προβλήματα που εντοπίζονται.....	8
3.	Μελέτη Α' Φάσης	13
3.1.	Ενδιαιτήματα - χλωρίδα	15
3.2.	Λεπιδόπτερα.....	16
3.3.	Νυχτερίδες.....	16
3.4.	Ορνιθοπανίδα	17
3.5.	Συμπεράσματα	17
4.	Συμπληρωματικές καταγραφές από εργασίες πεδίου	19
4.1.	Ενδιαιτήματα – Χλωρίδα.....	19
4.1.1.	Μεθοδολογία	19
4.1.2.	Αποτελέσματα - Συμπεράσματα	20
4.2.	Λεπιδόπτερα.....	21
4.2.1.	Μεθοδολογία	21
4.2.2.	Αποτελέσματα	22
4.2.3.	Συμπεράσματα	25
4.3.	Ερπετά -αμφίβια	26
4.3.1.	Μεθοδολογία	28
4.3.2.	Αποτελέσματα	28
4.3.3.	Συμπεράσματα	31
4.4.	Ιχθυοπανίδα (στη Λίμνη Κερίου)	33
4.4.1.	Μεθοδολογία	33
4.4.2.	Αποτελέσματα	34
4.4.3.	Συμπεράσματα	35
5.	Συνοπτική αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης	40
6.	Διαχειριστικές Προτάσεις.....	45
6.1.	Ενδιαιτήματα – Χλωρίδα.....	45
6.2.	Λεπιδόπτερα.....	46
6.3.	Ερπετά - Αμφίβια	47
6.4.	Νυχτερίδες.....	47

6.5.	Ορνιθοπανίδα	48
6.6.	Ιχθυοπανίδα (στη Λίμνη Κερίου)	48
6.7.	Λίμνη Κερίου	50
6.8.	Συμπεράσματα	52
7.	Αξιολόγηση των κατάλληλων για τη διατήρηση των ειδών περιοχών και Προγραμματισμός διαχειριστικών δράσεων	55
	Βιβλιογραφία	65
	Παράρτημα I	68
	Παράρτημα II	77
	Παράρτημα III	78

1. Εισαγωγή

Η παρούσα μελέτη αποτελεί ένα από τα παραδοτέα του έργου NAT-PRO “Strategic plans for restoration, protection & eco tourism promotion in Natura 2000 sites which devastated by natural disasters”. Το έργο αυτό, πραγματοποιείται στο πλαίσιο του Διασυνοριακού Προγράμματος Ευρωπαϊκής Εδαφικής Συνεργασίας «Ελλάδα-Ιταλία 2007-2013», Άξονας Προτεραιότητας 3: «Βελτίωση της ποιότητας ζωής, προστασία του περιβάλλοντος και ενίσχυση της κοινωνικής και πολιτιστικής συνοχής», το οποίο εγκρίθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή στις 28/03/2008 με την απόφαση C(2008)1132/ 28/03/2008.

Συντονιστής του Έργου είναι η «Αναπτυξιακή Εταιρεία Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας Ανώνυμη Εταιρεία Ο.Τ.Α.» και Εταίροι του Έργου είναι το Α.Τ.Ε.Ι. Ιονίων Νήσων Παράρτημα Ζακύνθου, Τμήμα Τεχνολογίας Περιβάλλοντος και Οικολογίας, η Νομαρχιακή Επιχείρηση Ανάπτυξης Αχαΐας, ο Φορέας Διαχείρισης Torce Guaceto, το Πανεπιστήμιο Salento και ο Δήμος Ostuni.

Το έργο υλοποιείται σε περιοχές, οι οποίες είναι μέρος του Ευρωπαϊκού δικτύου «Natura 2000» προστατευόμενων περιοχών και αρκετές από αυτές έχουν πληγεί από πυρκαγιές. Στην Ζάκυνθο περιλαμβάνονται οι δυτικές και βορειοανατολικές ακτές (GR2210001) του νησιού καθώς και το σύνολο της ορεινής ζώνης για μερικές από τις δράσεις του έργου. Ο κύριος στόχος του είναι η αποκατάσταση, η προστασία και η ανάδειξη των περιοχών αυτών, μέσω του συνδυασμού ολοκληρωμένης διαχείρισης των περιοχών και της ενθάρρυνσης της πολιτιστικής και κοινωνικής συνοχής.

Η υλοποίηση του έργου κινείται σε πέντε άξονες:

- Αξιολόγηση και αποκατάσταση των οικολογικών αξιών του οικοσυστήματος.
- Παρακολούθηση και προστασία του περιβάλλοντος.
- Κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη των προστατευόμενων περιοχών.
- Τουριστική προβολή της φυσικής και πολιτιστικής κληρονομιάς.
- Περιβαλλοντική ευαισθητοποίηση.

Στα πλαίσια του παραπάνω Προγράμματος και ειδικότερα των δράσεων 3.1, 3.2, 3.3 & 4.1, το Α.Τ.Ε.Ι. Ιονίων Νήσων Παράρτημα Ζακύνθου, Τμήμα Τεχνολογίας Περιβάλλοντος και Οικολογίας έχει συνάψει σύμβαση (8-6-2012) με την Εταιρεία NCC Ε.Π.Ε., για τα ακόλουθα στοιχεία:

- την αξιολόγηση των μεταπυρικών επιπτώσεων στη βιοποικιλότητα και στην οικολογική συνοχή των οικοσυστημάτων της περιοχής,
- την εκπόνηση σχεδίων διατήρησης και διαχείρισης για την αποκατάσταση των οικοσυστημάτων, τη βελτίωση της κατάστασης διατήρησης της βιοποικιλότητας, καθώς και για τη διατήρηση και προστασία των ειδών και τον περιορισμό των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων,
- την εκπόνηση τεχνικών μελετών για συμπληρωματικά μέτρα αποκατάστασης και βελτίωσης των οικοσυστημάτων,
- τη συγγραφή εγχειριδίου για βέλτιστες πρακτικές διαχείρισης οικοσυστημάτων που έχουν πληγεί από πυρκαγιές.

1.1. Διάρθρωση Μελέτης Β' Φάσης

Η Β' Φάση της Μελέτης αφορά στη Δράση 3.2. του Προγράμματος NAT-PRO, που αναφέρεται στα σχέδια διατήρησης και διαχείρισης, κυρίως σε ότι έχει να κάνει με την αποκατάσταση οικοσυστημάτων και τη βελτίωση της κατάστασης διατήρησης της βιοποικιλότητας.

Ουσιαστικά πρόκειται για μια διαχειριστική μελέτη η οποία θα πρέπει να περιλαμβάνει:

- α) Προτάσεις βέλτιστων τεχνικών ανάκαμψης της βιοποικιλότητας
- β) Προτάσεις βέλτιστων τεχνικών εμπλουτισμού των καμένων περιοχών με φυτικά είδη
- γ) Προτάσεις παρεμβάσεων και διορθωτικών ενεργειών για την αντιμετώπιση των εισβλητικών ειδών χλωρίδας
- δ) Προτάσεις μέτρων για τον περιορισμό ανθρωπίνων δραστηριοτήτων με αρνητικές επιπτώσεις.

Πιο συγκεκριμένα, τη δεύτερη χρονική περίοδο υλοποίησης του έργου, κατά τη Φάση Β, με διάρκεια από τον Οκτώβριο 2012 έως και τον Μάιο 2013, συνεχίστηκαν τόσο οι έρευνες πεδίου (για τις συμπληρωματικές καταγραφές που αναφέρθηκαν πιο πάνω) όσο και οι αναλύσεις των μετρήσεων και αποτελεσμάτων που προέκυψαν από τις νέες καταγραφές στην περιοχή μελέτης. Στη δεύτερη φάση, εμπλουτίστηκαν συγκεκριμένα στοιχεία βιοποικιλότητας της Α' Φάσης, με νέα δεδομένα από τις καινούργιες καταγραφές, ενώ επιπλέον πραγματοποιήθηκαν νέες επιπρόσθετες καταγραφές για άλλες ομάδες ειδών.

Πιο αναλυτικά, όσον αφορά στα ενδιαιτήματα και τη χλωρίδα, η αρχική δειγματοληψία πραγματοποιήθηκε τον Ιούλιο 2012 (για τον εντοπισμό φυτικών taxa που αναπτύσσονται σχετικά αργά), ενώ πραγματοποιήθηκε επαναληπτική δειγματοληψία το φθινόπωρο (Νοέμβριος 2012) και την άνοιξη (Απρίλιος 2013) για τον εντοπισμό διαφορών (εποχιακός διμορφισμός) ώστε να καλυφθεί η βέλτιστη/μέγιστη δυνατή παρουσία φυτικών taxa.

Η φυτοκοινωνιολογική ανάλυση των δεδομένων της άνοιξης αναμένεται να δώσει αναλυτικότερα στοιχεία για την αξιολόγηση της σύνθεσης και της κατάστασης των οικοτόπων.

Επαναληπτικές δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν και για τα λεπιδόπτερα την άνοιξη (Μάιος 2013), δεδομένου ότι η περίοδος ανθοφορίας των φυτών κρίνεται η βέλτιστη για την καταγραφή και άλλων ειδών λεπιδόπττερων, καθώς υπάρχουν σχέσεις αλληλεξάρτησης για αρκετά είδη φυτικών ειδών και παρουσίας ορισμένων ειδών λεπιδόπττερων. Επίσης στη φάση αυτή δόθηκε μεγαλύτερη βαρύτητα στην αξιολόγηση των επιπτώσεων από την εκδήλωση πυρκαγιάς στους πληθυσμούς των λεπιδοπτέρων.

Συμπληρωματικές καταγραφές και μελέτη πραγματοποιήθηκαν και για τη Λίμνη Κερίου, η οποία αποτελεί τον πιο σημαντικό υγρότοπο του νησιού. Για την ιχθυοπανίδα του υγροτόπου αλλά και τα ερπετά της περιοχής, εκπονήθηκαν στη Β' Φάση οι πρώτες δειγματοληψίες και καταγραφές στην περιοχή μελέτης, καταλήγοντας σε προτάσεις διατήρησης των ειδών μετά την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων αυτών.

Για την επίτευξη του στόχου και όσον αφορά στα χειρόπτερα και την ορνιθοπανίδα, οι διαδικασίες καταγραφής και μελέτης ολοκληρώθηκαν στη διάρκεια της Α΄ Φάσης του έργου και με βάση τις επιμέρους έρευνες προτάθηκαν συνοπτικά οι σχετικές διαχειριστικές ενέργειες, οι οποίες ενσωματώθηκαν στο αντίστοιχο Κεφάλαιο 8 της παρούσας μελέτης, μαζί με τα διαχειριστικά μέτρα που προέκυψαν από τα συμπληρωματικά δεδομένα για τα στοιχεία που αναφέρθηκαν πιο πάνω (λεπιδόπτερα, ενδαιιτήματα-χλωρίδα, ιχθυοπανίδα και υγρότοπος της Λίμνης Κερίου).

Η παρούσα μελέτη, περιλαμβάνει 7 κεφάλαια και διαρθρώνεται ως εξής:

Στα δύο πρώτα εισαγωγικά κεφάλαια, γίνεται συνοπτική παρουσίαση του προγράμματος και της περιοχής μελέτης αλλά και των προβλημάτων που έχουν εντοπιστεί.

Στο Κεφάλαιο 3 παρουσιάζονται συνοπτικά τα αποτελέσματα για καθένα από τα στοιχεία βιοποικιλότητας που εξετάστηκαν στην Α΄ Φάση της μελέτης (ενδαιιτήματα-χλωρίδα, λεπιδόπτερα, νυχτερίδες, ορνιθοπανίδα) και τέλος δίνονται τα γενικά συμπεράσματα που προέκυψαν από την ανάλυση των αποτελεσμάτων.

Στο Κεφάλαιο 4 παρουσιάζονται αναλυτικά τα νέα στοιχεία που προέκυψαν από τις συμπληρωματικές καταγραφές των ειδικών επιστημόνων κατά τη διάρκεια της Β΄ Φάσης και στο επόμενο κεφάλαιο (Κεφάλαιο 5) τα συμπεράσματα που προέκυψαν από τα συμπληρωματικά αυτά στοιχεία, καταδεικνύοντας ουσιαστικά και τα προβλήματα που εντοπίστηκαν στις εξεταζόμενες περιοχές.

Στο Κεφάλαιο 6, δίνονται οι διαχειριστικές προτάσεις για καθένα από τα στοιχεία βιοποικιλότητας που μελετήθηκαν σε συνδυασμό με αυτά που είχαν ήδη προταθεί για τις ομάδες που εξετάστηκαν μόνο κατά την πρώτη φάση της μελέτης.

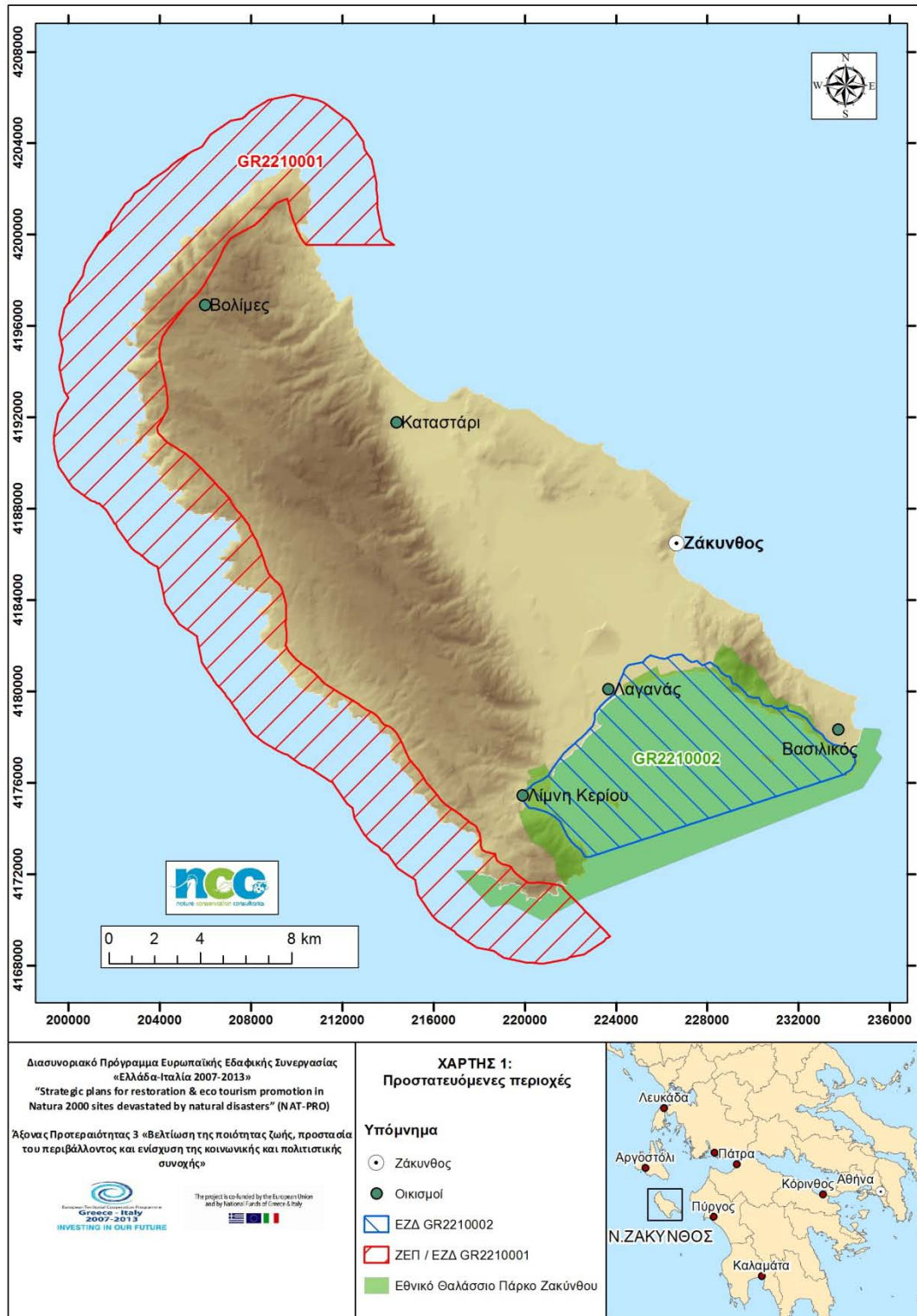
Στο Κεφάλαιο 7 γίνεται η αξιολόγηση των κατάλληλων περιοχών για τη διατήρηση των ειδών που μελετήθηκαν με βάση τις καταγραφές και συμπεράσματα που σημειώθηκαν από την αρχή της μελέτης και στη συνέχεια δίνεται ένας πρώτος προγραμματισμός συγκεκριμένων διαχειριστικών δράσεων και προτάσεις πιλοτικών εφαρμογών τους.

Τέλος, ακολουθεί το Κεφάλαιο της Βιβλιογραφίας όπου παρουσιάζονται αναλυτικά όλες οι βιβλιογραφικές πηγές που χρησιμοποιήθηκαν στην εκπόνηση τόσο των επιμέρους αναφορών όσο και της συνολικής, τελικής μελέτης.

Στο Παράρτημα III της παρούσας μελέτης, επισυνάπτονται οι Εκθέσεις των Ειδικών Επιστημόνων για καθένα από τα στοιχεία βιοποικιλότητας που εξετάστηκαν στα πλαίσια της παρούσας μελέτης.

2. Περιοχή μελέτης

Ως περιοχή μελέτης της συγκεκριμένης έρευνας έχει οριστεί περιοχή, η οποία περιλαμβάνει τις δυτικές και βορειοανατολικές ακτές της Ζακύνθου (GR2210001), καθώς και το σύνολο της ορεινής ζώνης.



Χάρτης 1. Απεικόνιση των προστατευόμενων περιοχών της Ζακύνθου

Στη Ζάκυνθο δυο περιοχές του νησιού έχουν ενταχθεί στο Δίκτυο Natura 2000: οι δυτικές και βορειοδυτικές ακτές της Ζακύνθου (GR2210001) που περιλαμβάνεται και στην περιοχή μελέτης και ο κόλπος Λαγανά και οι νησίδες Μαραθονήσι και Πελούζα (GR 2210002), όπως παρουσιάζεται και στον παραπάνω Χάρτη. Η δεύτερη περιοχή έχει επίσης χαρακτηριστεί ως Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου (ΦΕΚ 906Δ 1/22-12-1999) (Χάρτης 1).

Στην Ελλάδα αρκετές από τις περιοχές που έχουν ενταχθεί στο δίκτυο Natura 2000, έχουν πληγεί από πυρκαγιές και, έως σήμερα, οι επιπτώσεις από τις πυρκαγιές στους πληθυσμούς των ειδών και στους οικοτόπους δεν έχουν επαρκώς διερευνηθεί. Η Ζάκυνθος είναι ένα νησί που έχει επανειλημμένα πληγεί από πυρκαγιές, όμως τα τελευταία έτη έχουν εκδηλωθεί διαδοχικά φαινόμενα πυρκαγιών, κυρίως, στις δυτικές περιοχές του νησιού. Η συχνότητα με την οποία επαναλαμβάνονται οι πυρκαγιές δεν επιτρέπει να ολοκληρωθεί η φυσική αναγέννηση και τα δάση του νησιού κινδυνεύουν να εκλείψουν, μέσω της σταδιακής αλλαγής χρήσης τους ή της ερημοποίησης μεγάλων περιοχών.

Τα πρώτα σύγχρονα φαινόμενα δασικών πυρκαγιών στο νησί εκδηλώθηκαν κατά τις δεκαετίες του '70 και του '80. Το έτος 2009 κατά τη θερινή περίοδο Ιούλιου-Αύγουστου καταγράφηκαν περισσότερες από 80 φωτιές στο νησί, ενώ το 2011 πυρκαγιές κατέστρεψαν μια τεράστια έκταση σε συνέχεια της ήδη καταστραμμένης περιοχής. Το 2012 ολοκληρώθηκε η καταστροφή, καίγοντας την ενδιάμεση περιοχή ανάμεσα στις φωτιές του 2009 και του 2011.

Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα να παρατηρείται ήδη ερημοποίηση πολλών περιοχών στις βορειοδυτικές ακτές, με σοβαρές επιπτώσεις στην υδρολογία και στο μικροκλίμα τους αλλά και στην απώλεια της δυναμικά εναλλακτικής ανάπτυξής τους.

Στα μεσογειακά οικοσυστήματα η φωτιά είναι σύνηθες φαινόμενο και ως εκ τούτου τα μεσογειακά φυτά εκτός από τις έμφυτες ευφλεκτικές ιδιότητες που διαθέτουν, αναπτύσσουν και μηχανισμούς επιβίωσης που συνεισφέρουν στη διαίωνη των πυροεξαρθμένων φυτοκοινοτήτων (Mutch, 1970). Δηλαδή οι πυροεξαρθμένες φυτοκοινότητες καίγονται συχνότερα από τις μη πυροεξαρθμένες, επειδή η φυσική επιλογή ευνοεί την ανάπτυξη χαρακτηριστικών που τις καθιστούν πιο εύφλεκτες με σκοπό να αναγεννηθούν και να επεκτείνουν την επικράτειά τους. Το μοντέλο αυτό φαίνεται να ταιριάζει στα Μεσογειακά οικοσυστήματα.

Είναι λοιπόν δύσκολο αν όχι αδύνατο να διαχωριστεί ο ρόλος της φωτιάς από τις οικολογικές παραμέτρους των μεσογειακών οικοσυστημάτων. Η πυρκαγιά είναι ένας σημαντικός οικολογικός παράγοντας και η επίδρασή της μπορεί να είναι ευνοϊκή ή δυσμενής ανάλογα με την μορφή, ένταση, συχνότητα επανάληψης τη σύνθεση του οικοσυστήματος στο οποίο εμφανίζεται και από την συν-επίδραση άλλων παραγόντων και κυρίως της βοσκής.

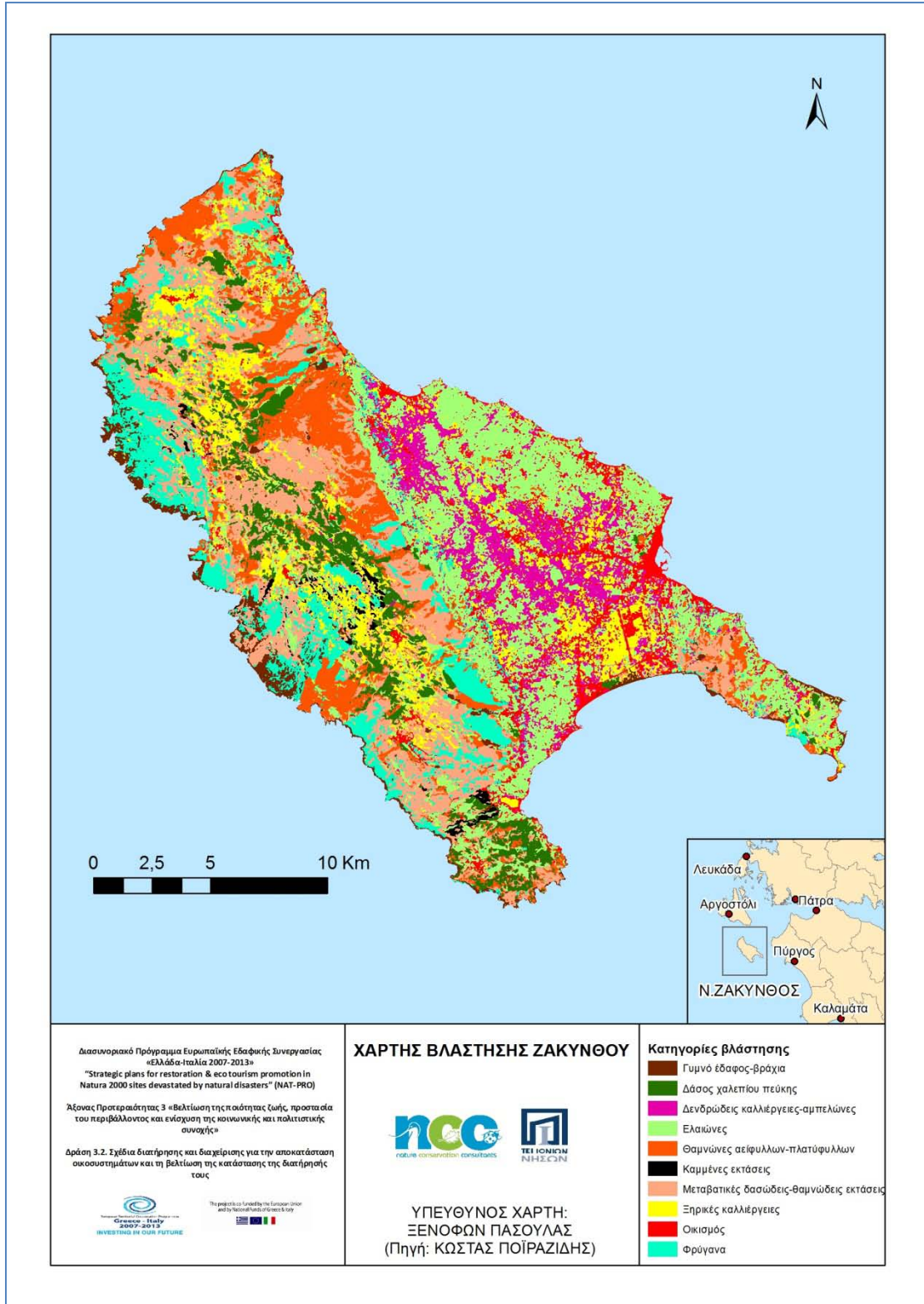
Στόχος του προγράμματος NAT PRO είναι να καταγράψει την κατάσταση των πληθυσμών αντιπροσωπευτικών ειδών της πανίδας και βλάστησης του νησιού, να διερευνήσει πως επηρεάζονται αυτοί από το φαινόμενο της πυρκαγιάς και να προτείνει διαχειριστικά μέτρα για τη βέλτιστη αποκατάστασή τους.

Η βλάστηση της περιοχής μελέτης και της Ζακύνθου γενικότερα, ανήκει στην ευμεσογειακή ζώνη βλάστησης (*Quercetalia ilicis*) που κυριαρχεί στις παραλιακές, λοφώδεις και υποορεινές περιοχές της Ελλάδας και υποδιαιρείται στις υποζώνες *Oleo-Ceratonion* και *Quercion ilicis*. Στις πιο υγρές ζώνες της δυτικής πλευράς (κυρίως στη νότια-δυτική πλευρά του Βασιλικού και στο Πελούζο) και σε υψόμετρο 700 μέτρα από την θάλασσα, απαντώνται πολλά είδη μακκίας βλάστησης (Council of Europe, 1987) όπως χαρούπια (*Ceratonia siliqua*), σχίνος (*Pistacia lentiscus*), πουρνάρι (*Quercus coccifera*), αγριελιά (*Olea oleaster*), μυρτιά (*Myrtus communis*). Οι πιο υποβαθμισμένες περιοχές χαρακτηρίζονται από ρείκια *Erica* sp., κουμαριά (*Arbutus unedo*), αρκουδόβατο (*Smilax aspera*), ενώ είδη του γένους *Juniperus* απαντώνται στον Μαραθιά και στο Μαραθονήσι καλύπτοντας έκταση 5.44 εκτάρια (0.11 % του ΕΘΠΖ). Σε πολλά σημεία των βραχωδών ακτών στην περιοχή του πάρκου, κυρίως πάνω σε απόκρημνες ή επικλινείς πλαγιές αναπτύσσονται θαμνώδη είδη της μακκίας βλάστησης. Στις θέσεις αυτές τα φυτά εμφανίζουν μειωμένη ζωτικότητα, καχεκτική ανάπτυξη και στερεώνονται με την διείδυση των ριζών τους στις σχισμές ή τις κοιλότητες των πετρωμάτων. Τα είδη που συναντάμε είναι: *Quercus coccifera*, *Juniperus phoenicea*, *Olea europea*, *Pistacia lentiscus* και *Spartium junceum* και απαντώνται κυρίως σε βραχώδεις περιοχές της Λιθακιάς, στο Καλαμάκι, στον Μαραθιά και στον Γέρακα.

Τα δάση της Ζακύνθου αποτελούνται κυρίως από την χαλέπιο πεύκη (*Pinus halepensis*). Οι βοσκότοποι αποτελούνται από μακία βλάστηση με κύρια είδη το *Quercus coccifera*, *Pistacia lentiscus* κ.λ.π., ενώ σε περιοχές συνήθως περιμετρικά των οικισμών, που έχουν καεί και υποστεί βόσκηση κυριαρχούν είδη της φρυγανικής βλάστησης (*Poterium spinosum* κ.α.).

Οι εκτάσεις που καλύπτονται από σκληροφυλλική και φρυγανική βλάστηση παρουσιάζονται αυξημένες. Σε ημιορεινές περιοχές, όπου οι κλίσεις το επιτρέπουν, συναντώνται σύνθετα συστήματα σκληροφυλλικής βλάστησης και γεωργικών εκτάσεων. Στην παραλιακή περιοχή του Καλαμακίου εντοπίζεται η βλάστηση των αμμοθινών που θεωρείται εξαιρετικά ευαίσθητη στις ανθρώπινες επεμβάσεις.

Ο χάρτης που παρουσιάζεται πιο κάτω, είναι ο επικαιροποιημένος χάρτης βλάστησης που παρέιχε στην ομάδα έργου ο επιστημονικός υπεύθυνος κ. Κ. Ποϊραζίδης (σε Α4 στο Παράρτημα II):



Χάρτης 2. Βλάστησης (πηγή: Κ. Ποιραζίδης -Α.Τ.Ε.Ι. Ιονίων Νήσων)

2.1. Συνολική εκτίμηση της περιοχής μελέτης-προβλήματα που εντοπίζονται

Τα κυριότερα προβλήματα που εντοπίζονται στην περιοχή μελέτης και αυτά που κυρίως λήφθηκαν υπόψη στις προτάσεις διαχειριστικών μέτρων που παρουσιάζονται στην παρούσα μελέτη είναι:

- Βόσκηση

Η βόσκηση υφίσταται σε χαμηλή ένταση στην περιοχή μελέτης και δεν επηρεάζει τη φυσική αναγέννηση, κάτι που είναι εμφανές από την πυκνότητα των θαμνώνων και την παρουσία αναγεννημένων πεύκων σχεδόν σε όλη την έκτασή τους.

- Κυνήγι

Το κυνήγι διενεργείται σε όλη την έκταση του νησιού και κυρίως στις θέσεις Κερί και Σχοινάρι που διέρχονται και ξεκουράζονται πολλά μεταναστευτικά πουλιά. Πολλά είδη για τα οποία απαγορεύεται το κυνήγι πέφτουν θύματα πυροβολισμών κατά την κυνηγετική περίοδο αλλά και εκτός αυτής, κατά την εαρινή μετανάστευση. Οι λόγοι για τους οποίους συμβαίνει αυτό είναι:

- η ύπαρξη υπεράριθμων κυνηγών με αποτέλεσμα να μην μπορεί να ελεγχθεί το παράνομο κυνήγι
- η άγνοια για τη σπανιότητα πολλών ειδών πουλιών
- η αντίληψη ότι είναι επίτευγμα ο τραυματισμός ή η θανάτωση ενός είδους με εντυπωσιακή εμφάνιση ή σπάνια παρουσία στο νησί (μαρτυρίες για θανάτωση Όρνιου, τραυματισμό ερωδιών και γερακιών που κρατήθηκαν ως οικόσιτα, θανάτωση ωτίδας κ.ά.)

Το εντατικό κυνήγι που γίνεται στο νησί για πολλές δεκαετίες μαζί με την υποβάθμιση της φυσικής βλάστησης και τη μείωση ώριμων δένδρων, έχει συμβάλει στη μείωση των πληθυσμών σημαντικών ειδών που αναπαράγονται στο νησί, όπως είναι τα αρπακτικά πουλιά.

Ιδιαίτερο πρόβλημα στην ορνιθοπανίδα του νησιού αποτελεί η συνεχιζόμενη εαρινή λαθροθηρία των μεταναστευτικών πουλιών, πρακτική που δυστυχώς είναι εξαπλωμένη σε ολόκληρο το νησί.

- Τουρισμός

Ο τουρισμός είναι επίσης ένα σύνθετο πρόβλημα για το οποίο θα πρέπει να βρεθούν εφικτές και αποτελεσματικές λύσεις. Είναι γεγονός ότι η οικονομία του νησιού εξαρτάται κατά κύριο λόγο από τον τουρισμό, και συνεπώς ο περιορισμός των τουριστικών δραστηριοτήτων είναι ιδιαίτερα σύνθετος.

Ειδικότερα, η τουριστική ανάπτυξη αφορά κυρίως στις παραθαλάσσιες περιοχές του νησιού, παρόλο που τα τελευταία 30 χρόνια εξελίσσεται συνεχώς και η τουριστική ανάπτυξη των ορεινών περιοχών και εξαπλώνεται εστιάζοντας κυρίως στις παράκτιες περιοχές της ορεινής ζώνης. Ως φυσικό επακόλουθο λοιπόν, ο τρόπος ανάπτυξης του

νησιού, που έχει στηριχτεί σχεδόν αποκλειστικά στον τουρισμό, παρασύρει και τις ορεινές περιοχές να ακολουθήσουν το ίδιο πρότυπο ανάπτυξης.

Όσον αφορά στον ορεινό όγκο που περιλαμβάνεται στην περιοχή μελέτης, τα έργα που έχουν γίνει για την προώθηση του τουρισμού αφορούν στη διάνοιξη δασικών κοινοτικών δρόμων ενώ έχει αυξηθεί πολύ και η ανοικοδόμηση ξενοδοχείων καθώς και παραθεριστικών κατοικιών στις λοφώδεις παραθαλάσσιες πλαγιές.

Δίκτυο δασικών δρόμων και αντιπυρικών ζωνών έχει διανοιχθεί σε ικανοποιητικό επίπεδο μέσα στην περιοχή μελέτης, καθώς και σε αρκετή απόσταση από τα όριά της, αξιοποιώντας επίσης και το υφιστάμενο οδικό δίκτυο που οδηγεί στους ελαιώνες και τις στάνες της περιοχής. Τμήμα του οδικού δικτύου εντοπίζεται πολύ κοντά στις άκρες των απόκρημνων ακτών και ακολουθεί παράλληλη πορεία με αυτές.

Εκτιμάται ότι οι δρόμοι αυτοί δεν έχουν αρνητική επίδραση στη φυσική βλάστηση της περιοχής με δεδομένο ότι θα χρησιμοποιούνται και στο μέλλον για τον στόχο που κατασκευάστηκαν. Εντούτοις, καθώς η τουριστική περίοδος συμπίπτει με την ευπαθή περίοδο εκδήλωσης πυρκαγιών, οι επισκέπτες μετακινούνται σε όλες τις απόμερες και δύσβατες πολλές φορές δασικές περιοχές που το νέο δασικό δίκτυο τους επιτρέπει να προσεγγίσουν, με αποτέλεσμα να αυξάνεται ο κίνδυνος πυρκαγιάς, διότι καθίσταται αδύνατον να φυλάγεται όλη η έκταση.

Η κύρια επίδραση του τουρισμού αυτή τη στιγμή στις δυτικές ακτές είναι η αυξημένη όχληση της φώκιας στα καταφύγια της και για αυτόν τον λόγο εγκαταλείπονται τουλάχιστον ορισμένα από αυτά κατά την τουριστική περίοδο. Πιθανόν εξάλλου, όπως έχει ήδη τονιστεί, η αυξημένη όχληση να γίνεται αιτία για μειωμένη αναπαραγωγή της φώκιας.

- Πυρκαγιές

Οι πυρκαγιές αποτελούν σύνηθες φαινόμενο για τις μεσογειακές περιοχές. Τα αίτια των πυρκαγιών μπορούν συνοπτικά να διακριθούν σε γενικά και ειδικά.

Γενικά αίτια:

- Μετεωρολογικοί παράγοντες καλοκαιρινή ξηρασία, υψηλή θερμοκρασία, χαμηλή υγρασία αέρα, τοπικά ισχυροί άνεμοι
- Η φύση και η δομή των Μεσογειακών διαπλάσεων
- Οι κοινωνικο-οικονομικές συνθήκες που έχουν αλλάξει με αποτέλεσμα οι παραδασόβιοι πληθυσμοί να έχουν μεγαλύτερο οικονομικό συμφέρον από την καταστροφή των δασών παρά από την προστασία τους.

Ειδικά αίτια:

- Αμέλεια
- Πρόθεση
- Φυσικά (π.χ. κεραυνοί)

Για την Ελλάδα σύμφωνα με επίσημα στοιχεία που υπάρχουν για την περίοδο 1965-1992, (Ντούρος, 1992), το 35% αποδίδεται σε αμέλεια, το 30-35% σε άγνωστα αίτια, το 25% σε

εμπρησμούς και το 2-3% σε κεραυνούς. Όμως τα τελευταία χρόνια το ποσοστό των εμπρησμών φαίνεται να φτάνει το 70%. Η πυρκαγιά δρα σαν καταστρεπτικός παράγοντας όταν η συχνότητα είναι μεγάλη. Η άποψη αυτή βασίζεται στις παρακάτω συνέπειες των πυρκαγιών

- απώλεια ανθρώπινων ζώων, καταστροφή αγροικών ηλεκτρικών μονάδων,
- καταστροφή ξυλείας, θανάτωση άγριων ζώων και καταστροφή των ενδιαιτημάτων τους, πιθανή θανάτωση σπάνιων ειδών φυτών,
- διαταραχή της υδρολογικής ισορροπίας, αύξηση πλημμύρων, διάβρωση εδαφών, φράξιμο υδάτινων αποδεκτών,
- αποσταθεροποίηση του κλίματος,
- απώλεια θρεπτικών συστατικών και μείωση της παραγωγικότητας,
- απώλεια αισθητικών αξιών.

Η φωτιά αποτελεί έναν σημαντικό οικολογικό παράγοντα των μεσογειακών οικοσυστημάτων και ο ρόλος της θα πρέπει να αξιολογηθεί μετά από υφιστάμενη έρευνα. Τις τελευταίες δεκαετίες έχουν διεξαχθεί πολυάριθμες μελέτες πάνω σε αυτό το θέμα και παρότι υπάρχουν πολλά αναπάντητα ερωτήματα, ο ρόλος της φωτιάς ως οικολογικού παράγοντα έχει κατανοηθεί σε σημαντικό βαθμό.

Οι φυτικές διαπλάσεις της περιοχής μελέτης καθώς και της ευρύτερης περιοχής και ειδικότερα οι διαπλάσεις των φρυγάνων, μπορούν να χαρακτηριστούν ως πυροπροσαρμοσμένες φυτοκοινωνίες λόγω των επαναλαμβανόμενων φωτιών. Τυπικά είδη επίσης της μακκίας βλάστησης πρεμνοβλασάνου γρήγορα μετά από φωτιά, όπως συμβαίνει με τα είδη κουμαριά, σχίνος, φυλίκι, πουρνάρι. Η χαλέπιος πεύκη επίσης αναπαράγεται από τους σπόρους των κουκουναριών που χρειάζονται μεγάλες θερμοκρασίες για να ανοίξουν και να διασπαρθούν οι σπόροι τους. Το κυπαρίσσι (*Cupressus sempervirens*) είναι λιγότερο εύφλεκτο είδος από τα υπόλοιπα πυρόφιλα είδη των μεσογειακών διαπλάσεων, αναγεννιέται με σπόρους και με τις ρίζες του προστατεύει το έδαφος από τη διάβρωση.

Φαίνεται λοιπόν πως τα φυτά που χαρακτηρίζουν τη μεσογειακή βλάστηση και που συναντούμε σε αυτές τις περιοχές έχουν αναπτύξει 3 στρατηγικές για να αντιμετωπίσουν τη φωτιά και είναι οι εξής:

1. παραγωγή μεγάλου αριθμού σπερμάτων
2. επαναβλάστηση από τα υπόγεια όργανα (παραβλάστηση)
3. παθητική ανοχή της φωτιάς με τη βοήθεια χοντρού φλοιού ή αυξητικών συνηθειών που αποτρέπουν τις πυρκαγιές κόμης.

Η ικανότητα της αναγέννησης πολλών φυτών μετά τη φωτιά, προσδίδει και στα οικοσυστήματα στα οποία αυτά συμμετέχουν τη δυνατότητα επαναφοράς στην προ της φωτιάς κατάστασή τους.

Συμπερασματικά, οι φυτικές διαπλάσεις των μεσογειακών δασών έχουν προσαρμοστεί στις φωτιές, οι οποίες δρουν ευεργετικά ως προς το ότι:

- απομακρύνεται η νεκρή οργανική ύλη που συσσωρεύεται στο έδαφος και στα Μεσογειακά κλίματα διασπάται με αργούς ρυθμούς
- μειώνεται ο ανταγωνισμός μεταξύ των φυτών
- διεγείρονται τα σπέρματα των ειδών που αναγεννιούνται φυσικά μόνον από σπόρους, καθώς και οι οφθαλμοί στη βάση των βλαστών των ειδών που πρεμνοβλαστάνουν με αποτέλεσμα να ανανεώνονται οι φυτοκοινωνίες

Οι συχνές όμως φωτιές, όπως συμβαίνει στην περίπτωση της Ζακύνθου έχουν αντίθετα αποτελέσματα:

- καταστρέφουν ολοσχερώς τα φυτά που εύκολα αναγεννιούνται με πρεμνοβλαστήματα, εικόνα χαρακτηριστική σε κάποιες τοποθεσίες της περιοχής μελέτης, που σε θαμνώνες με φρύγανα υπάρχουν κάποιοι νεκροί μεμονωμένοι θάμνοι από κουμαριές που δεν ξανάδωσαν νέους βλαστούς και αυτό μαρτυρά την αρνητική διαδοχή της μακίας βλάστησης προς τη βλάστηση των φρυγάνων.
- το συχνό κάψιμο δένδρων και θάμνων που αναγεννιούνται αποκλειστικά με σπέρματα π.χ. πεύκα, μειώνει τη διαθεσιμότητα σπόρων, διότι τα φυτά καίγονται πολύ νεαρά και δεν προλαβαίνουν να παράγουν τους σπόρους τους.

Στην περιοχή μελέτης, η επίδραση των συνεχόμενων πυρκαγιών έχει ως αποτέλεσμα την επικράτηση περισσότερων φρυγανικών διαπλάσεων έναντι της μακίας και των πεύκων που έχουν υποχωρήσει.

Ο διάσημος πυρο-οικολόγος Trabaud (1994) δηλώνει ότι όλοι οι σύγχρονοι ερευνητές που ασχολούνται με την διαδοχή της βλάστησης μετά από φωτιά, συμφωνούν στο ότι η φωτιά ουσιαστικά δεν αλλάζει ούτε την χλωρίδα ούτε την δομή των φυτοκοινωνιών. Τα συμπεράσματα που εξάγουν είναι τα εξής:

1. η αφθονία των ποών είναι έντονη κατά τη διάρκεια των πρώτων ετών στις καμένες περιοχές.
2. από τα είδη που κυριαρχούν στην ώριμη αναγεννημένη βλάστηση, η πλειοψηφία είναι παρούσα από τα πρώτα χρόνια
3. η εγκαθίδρυση των προ της φωτιάς κοινοτήτων είναι ένα γρήγορο φαινόμενο
4. οι καμένες κοινότητες ενηλικιώνονται και επιστρέφουν σε μια παρόμοια κατάσταση με εκείνη που επικρατεί σε άκαυτα συστήματα. Η δομή τους γίνεται όλο και πιο πολύπλοκη. Οι πώδεις όροφοι κυριαρχούν στα αρχικά στάδια και στη συνέχεια μειώνονται και αντικαθίστανται από τους θάμνους και τα δένδρα.

Η αναγέννηση μετά από πυρκαγιά των φυτοκοινωνιών garrigue χρειάζεται 2-3 χρόνια και της μακίας 3-10 χρόνια. Όμως τα μεσογειακά δάση μπορούν να καταστραφούν ανεπανόρθωτα από πυρκαγιές και απαιτούν πολύ μεγαλύτερο χρονικό διάστημα για να φτάσουν στην ισορροπία και να σχηματίσουν κοινωνίες climax.

Από στατιστικά στοιχεία των πυρκαγιών προκύπτει ότι οι διάφοροι τύποι βλάστησης δεν καίγονται με την ίδια συχνότητα. Ο Naveh (1991) έχει ορίσει τις περιοχές με ξηροθερμικός δείκτης $100 < X < 200$ ως περιοχές με βιοκλίμα πυρομεσογειακό και θεωρεί ότι η βλάστηση

που αναπτύσσεται σε αυτές τις περιοχές υπόκειται σε συχνές πυρκαγιές. Κατά τον Καϊλίδη (1981) οι διάφορες φυτοκοινωνίες της Ελλάδας μπορούν να καταταχθούν ανάλογα με την ευφλεκτικότητα τους ως εξής:

- Συνενώσεις Oleo-Ceratonion Quercus ilicis πολύ εύφλεκτες
- Συνένωση Ostryo-Carpinion εύφλεκτη.

Γενικά στη Μεσογειακή περιοχή το συντριπτικό ποσοστό των πυρκαγιών συμβαίνει στο Θέρμο-μεσογειακό και το Μέσο-μεσογειακό όροφο βλάστησης, δηλαδή στις διαπλάσεις με ελιά, χαρουπιά, σχίνο, χαλέπιο και τραχεία πεύκη καθώς και με τα αείφυλλα πλατύφυλλα (αριά, πουρνάρι, ρείκι κ.λπ.).

Ένα γενικό συμπέρασμα που προκύπτει από τις υφισταμένες μελέτες είναι ότι οι κυρίαρχες μεσογειακές διαπλάσεις μπορούν να καίγονται ανά τακτά χρονικά διαστήματα χωρίς να υφίστανται σοβαρές βλάβες.

- Αλλαγή στις χρήσεις γης

Στη Ζάκυνθο από τη δεκαετία του '70 έως και σήμερα όπως έχει ήδη σημειωθεί, η αγροτική δραστηριότητα έχει επισκιαστεί από την ενασχόληση με τον τουριστικό τομέα. Οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της τουριστικής ανάπτυξης είναι κυρίως αισθητικής φύσης (δομημένο περιβάλλον –αρχιτεκτονική μετασεισμικών κτιρίων) αλλά έχουν και επιπτώσεις στην εδαφοκάλυψη (χρήσεις γης) και κατ' επέκταση στη βιοποικιλότητα.

Πλέον το τοπίο στη Ζάκυνθο μπορεί να χαρακτηριστεί κυρίως τουριστικό, καθώς διαμορφώνεται με άξονα την τουριστική ανάπτυξη και οι ανθρώπινες παρεμβάσεις που το διαμορφώνουν έγκεινται κυρίως στη μείωση της έντασης των φυσικών οικοσυστημάτων και της ποικιλότητας των αγροτικών συστημάτων με την κυριαρχία της ελαιοκαλλιέργειας αφενός, και στην αύξηση των τουριστικών δραστηριοτήτων (οικισμοί, τουριστικές εγκαταστάσεις, οικίες) αφετέρου.

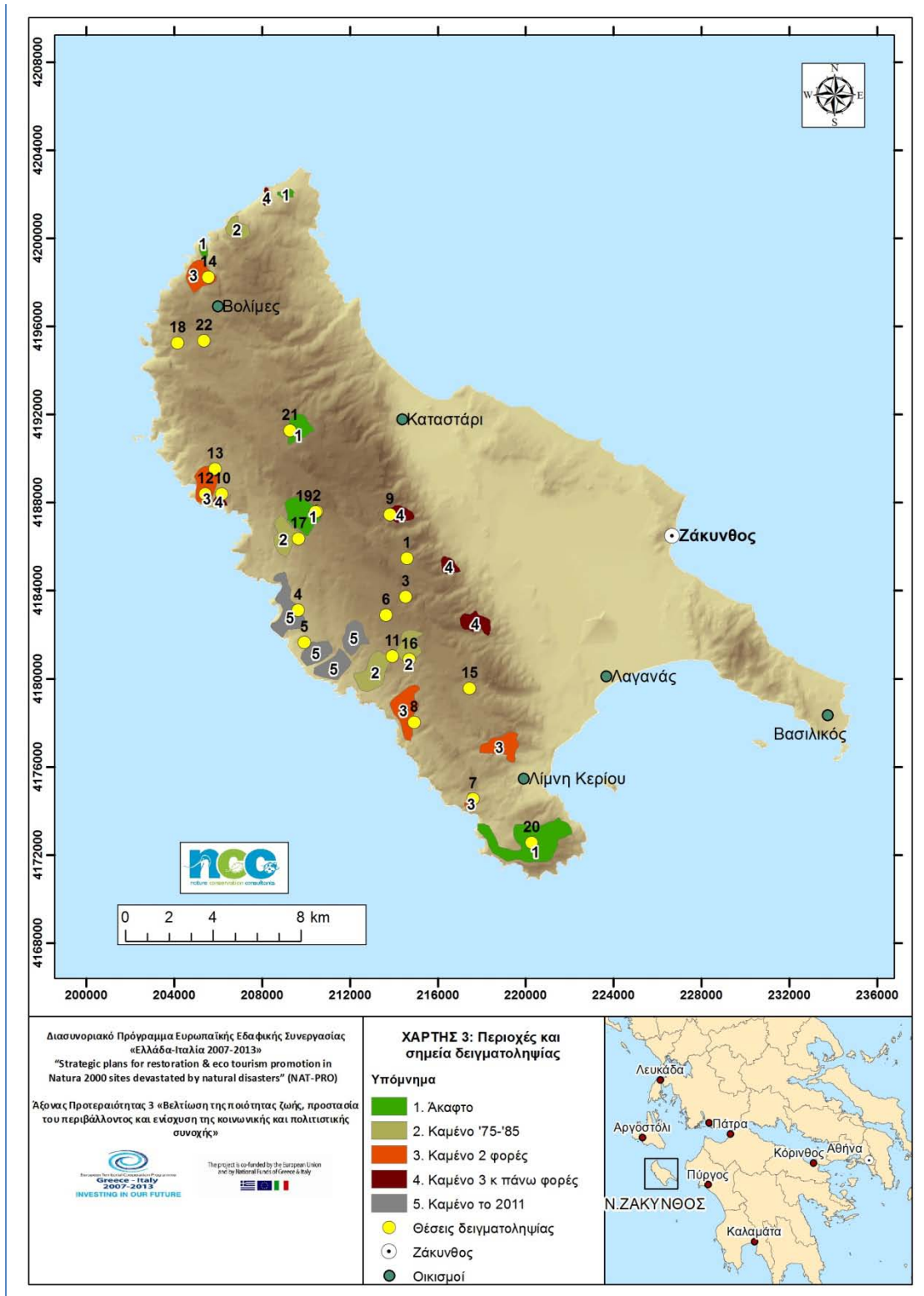
Σύμφωνα με την μελέτη των Μαρτίνη κ.α (2008), συγκρίνοντας τις διαφορές στις χρήσεις γης και τη βλάστηση τόσο στον ορεινό όσο και στο πεδινό χώρο κατά την περίοδο 1985-2000, διαπιστώνεται η εγκατάλειψη του ορεινού χώρου, αποτέλεσμα της έντονης ανάπτυξης του μαζικού τουρισμού στις παράλιες περιοχές, οι οποίες είναι πλέον κορεσμένες με ορατά τα σημεία διατάραξης του κοινωνικοοικονομικού ιστού χωρίς τα αναμενόμενα ανταποδοτικά οφέλη.

Το φυσικό περιβάλλον υποβαθμίζεται συνεχώς και οι φυσικοί πόροι του νησιού εξαντλούνται. Ο παράλιος χώρος της Ζακύνθου δέχεται πιέσεις οι οποίες προέρχονται από ανθρωπογενείς κυρίως επιδράσεις, είτε αυτές αφορούν επέκταση οικισμών και οικονομικές δραστηριότητες, είτε αποψίλωση της βλάστησης ή καταστροφή παράλιων βιοτόπων. Αυτό φαίνεται από την αύξηση του δομημένου χώρου και την αλλαγή χρήσης πρώην γεωργικών καλλιεργειών ή την εγκατάλειψή τους. Αντίθετα, ο ορεινός χώρος εγκαταλείπεται και συρρικνώνεται πληθυσμιακά. Αυτό προκύπτει και από την εγκατάλειψη των γεωργικών καλλιεργειών και την αύξηση των χέρσων και των χορτολιβαδικών εκτάσεων.

3. Μελέτη Α' Φάσης

Στα πλαίσια της Α' Φάσης, έγινε αξιολόγηση των μεταφυρικών επιπτώσεων στη βιοποικιλότητα και στην οικολογική συνοχή των οικοσυστημάτων. Προκειμένου να επιτευχθεί ο παραπάνω στόχος και να μελετηθεί η επίδραση της πυρκαγιάς σε οικοσυστήματα που έχουν καεί σε διαδοχικές χρονικές στιγμές και η βραχυπρόθεσμη επίπτωση στη βιοποικιλότητα που αυτά διατηρούν, επιλέχθηκαν περιοχές που έχουν πληγεί με διαφορετική συχνότητα. Στις περιοχές δειγματοληψίας που ορίστηκαν (βλ. Χάρτης 3 και Πίνακας 1 που ακολουθούν), πραγματοποιήθηκαν καταγραφές από ειδικούς επιστήμονες τον Ιούλιο του 2012 με στόχο την αξιολόγηση της διατήρησης συγκεκριμένων στοιχείων βιοποικιλότητας (ενδιαιτήματα-χλωρίδα, λεπιδόπτερα, νυχτερίδες και ορνιθοπανίδα). Η περιοχή μελέτης εκτείνεται σε υψόμετρα που κυμαίνονται από τα 133m, μέχρι τα 528m.

Συνολικά επιλέχθηκαν 22 περιοχές δειγματοληψίας, ακολουθώντας την τυχαία στρωματοποιημένη μέθοδο δειγματοληψίας, με κριτήριο τη συχνότητα εμφάνισης της πυρκαγιάς, σε πέντε στρώματα (Πίνακας 1): 1) άκαυτα δάση τα τελευταία 60-80 έτη (σε αυτά συμπεριλαμβάνονται 4 θέσεις σε δάση *Pinus halepensis* και 2 θέσεις δάση με *Quercus coccifera* – θέσεις 1 στον παρακάτω χάρτη), 2) δάση που κάηκαν την τελευταία φορά το διάστημα 1975-1985 (4 θέσεις – θέσεις 2 στον χάρτη), 3) δάση που κάηκαν δύο φορές τα τελευταία 40 χρόνια με τη δεύτερη φορά μεταξύ 2000 και 2010 (5 θέσεις – θέσεις με τον αριθμό 3 στον χάρτη), 4) δάση που κάηκαν τρεις φορές τα τελευταία 40 χρόνια με τις δύο τελευταίες μεταξύ 2000 και 2010 (5 θέσεις – κωδικός θέσεων 4), και 5) δάση που κάηκαν το 2011 (4 θέσεις – θέσεις με τον αριθμό 5 στον χάρτη).



Χάρτης 3. Χάρτης απεικόνισης περιοχών και σημείων δειγματοληψίας

Πίνακας 1. Παρουσίαση θέσεων δειγματοληψιών

A/A	Συχνότητα πυρκαγιάς	Θέση	Περιγραφή	Υψόμετρο	Γ. Μήκος	Γ. Πλάτος
1	ΑΚΑΦΤΟ	Μονή Υπεραγαθου	Πουρναροδάσος	462	20°45'41.37"A	37°46'28.90"B
2	ΑΚΑΦΤΟ	Περιοχή Λούχα	Πυκνό πευκοδάσος (σημειακή δειγματοληψία)	480	20°42'51.27"A	37°47'33.20"B
3	ΚΑΜΕΝΟ 2011	Περιοχή Μ. Υπεραγάθου	Καμένα κορμίδια	499	20°45'41.39"A	37°45'32.04"B
4	ΚΑΜΕΝΟ 2011	Περιοχή Π.Λιμνιών	καμένα βράχια με μεμονωμένα κορμίδια	184	20°42'22.50"A	37°45'6.74"B
5	ΚΑΜΕΝΟ 2011	Περιοχή Π.Ρόζα	καμένα βράχια με μεμονωμένα πεύκα	133	20°42'36.35"A	37°44'19.98"B
6	ΚΑΜΕΝΟ 2011	Κοιλιωμένος 1	Καμένο δάσος- κορμοί	388	20°45'6.01"A	37°45'4.12"B
7	Κ2ΦΟΡΕΣ	Hotel village Keri	Πευκοδάσος-ελαιώνες	210	20°47'59.53"A	37°40'37.96"B
8	Κ2ΦΟΡΕΣ	Προς Σπηλιά Δαμιανού (Αγαλάς)	Πευκοδάσος-φρύγανα	279	20°46'4.87"A	37°42'28.05"B
9	Κ3ΦΟΡΕΣ	Γύρι	Πυκνή Μακκία		20°45'6.91"A	37°47'32.21"B
10	Κ3ΦΟΡΕΣ	Περιοχή Έξω Χώρα	φρύγανα ελάχιστα πεύκα	296	20°39'53.14"A	37°47'53.74"B
11	Κ2ΦΟΡΕΣ	Κοιλιωμένος 3	Πευκοδάσος	349	20°45'20.49"A	37°44'4.15"B
12	Κ2ΦΟΡΕΣ	Περιοχή Έξω Χώρα (προς πυροβολίο)	υποβαθμισμένοι οικότοπος φρύγανα	204	20°39'22.21"A	37°47'53.38"B
13	Κ2ΦΟΡΕΣ	Τρανός Λάκκος	Πευκοδάσος-φρύγανα	273	20°39'39.10"A	37°48'30.47"B
14	Κ2ΦΟΡΕΣ	Βολίμες 14	Πευκοδάσος	390	20°39'14.13"A	37°53'12.60"B
15	Κ75_85	Λιθακιά Κοιλιωμένο	Πευκοδάσος		20°47'45.42"A	37°43'20.92"B
16	Κ75_85	Κοιλιωμένος 2	Πευκοδάσος	426	20°45'51.60"A	37°44'0.31"B
17	Κ75_85	Περιοχή Αγ Λέων	Πυκνό πευκοδάσος σύνορο με Μακκία	370	20°42'18.35"A	37°46'52.54"B
18	Κ75_85	Από Βολίμες προς Αγ Γ Κρημών	Πευκοδάσος	352	20°38'20.58"A	37°51'33.98"B
19	ΑΚΑΦΤΟ	Περιοχή Λούχα	Πευκοδάσος	479	20°42'48.19"A	37°47'32.41"B
20	ΑΚΑΦΤΟ	Δάσος περιοχή Κεριού	Πευκοδάσος με ανοίγματα	344	20°49'50.85"A	37°39'36.55"B
21	ΑΚΑΦΤΟ	Μαριές	Πευκοδάσος	528	20°41'56.10"A	37°49'30.85"B
22	ΑΚΑΦΤΟ	Περιοχή Βολίμες	Πευκοδάσος	398	20°39'9.55"A	37°51'38.84"B

Πιο συγκεκριμένα, για τα στοιχεία βιοποικιλότητας που εξετάστηκαν πιο διεξοδικά, προέκυψαν τα εξής συμπεράσματα:

3.1. Ενδιατήματα - χλωρίδα

Τα αποτελέσματα από τα δεδομένα της περιόδου Ιουλίου 2012 δείχνουν ότι τα οικοσυστήματα της Ζακύνθου παρουσιάζουν πολύ μεγάλη ανάκαμψη από την πυρκαγιά.

Παρόμοια αποτελέσματα με τις σημαντικές διαφορές που εντοπίστηκαν στον πλούτο φυτικών taxa και στην ομοιότητα λίγο μετά την πυρκαγιά (θέσεις που κάηκαν το 2011) έχουν περιγραφεί για δάση με *Pinus halepensis* της Μεσογείου. Στις μελέτες αυτές

διακρίνεται ένα πρότυπο πλούτου φυτικών taxa με ένα μέγιστο στην αρχική μεταπυρική φάση και ένα μέγιστο στη μεταβατική φάση προς την κυριαρχία της *Pinus halepensis*. Όσον αφορά στον πλούτο φυτικών taxa δεν εντοπίστηκε αυτό το πρότυπο αλλά εντοπίστηκε μείωση όσο αυξάνεται το διάστημα εμφάνισης πυρκαγιάς, κάτι που συμφωνεί με αποτελέσματα μελετών σε κλίμακα m².

Στη συγκεκριμένη περίπτωση, τα αποτελέσματα της ομοιότητας φαίνεται να συμφωνούν περισσότερο με το πρότυπο του πλούτου φυτικών taxa που περιγράφηκε στις αναφερόμενες μελέτες.

Οι παρατηρούμενες διαφορές αποδόθηκαν στην υψηλή διακύμανση της α- ποικιλότητας εντός των θέσεων και στην υψηλή γ- ποικιλότητα (συνολικός πλούτος φυτικών taxa ανά περιοχή).

3.2. Λεπιδόπτερα

Η ποικιλότητα των λεπιδόπττερων στις άκαυτες περιοχές ήταν μικρότερη σε σχέση με αυτή που βρέθηκε στις περιοχές όπου η βλάστηση είναι άφθονη. Σύμφωνα με την επιστημονική αρθρογραφία έχει αποδειχτεί ότι η παρουσία δενδροστοιχειών είναι σημαντική για αρκετά είδη πεταλούδων, παρέχοντας προστασία από τον άνεμο και κατάλληλες συνθήκες σκίασης κατά τη διάρκεια των θερμότερες ώρες της ημέρας, καθώς και τροφικούς πόρους (νέκταρ). Οι δενδροστοιχείες μπορούν επίσης να λειτουργούν ως διάδρομοι, διευκολύνοντας την κυκλοφορία των πεταλούδων μεταξύ των κατάλληλων ενδιαιτημάτων, ειδικά όταν ο περιβάλλον χώρος έχει χάσει την φυσικότητά του. Η υψηλή συχνότητα πυρκαγιών στη Ζάκυνθο, κυρίως τα τελευταία έτη, είναι πιθανό να επηρεάσει αρνητικά την πληθυσμιακή πυκνότητα αρκετών ειδών των Λεπιδοπτέρων.

3.3. Νυχτερίδες

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης, η υψηλότερη σχετική αφθονία και ποικιλότητα ειδών εντοπίστηκε στα πρόσφατα (2011) καμένα κατατμήματα πευκοδάσους με κορμούς (λιγότερο στα κορμίδια), καθώς και σε εκείνα που κάηκαν την περίοδο 1975-1985. Στα δεύτερα ωστόσο οι νυχτερίδες κυνηγούσαν κατά βάση εκεί όπου τα δέντρα ήταν αραιά ή αραιωμένα μέσω υλοτόμησης ή υπήρχαν ανοίγματα με χαμηλό πλούσιο σε είδη υπόροφο ή στις παρυφές του δάσους. Στα κατατμήματα που έχουν καεί τουλάχιστον 2 και 3 φορές σε πιο πρόσφατες περιόδους, η σχετική αφθονία και ποικιλότητα ήταν ενδιάμεση και περιορίστηκε κυρίως στα σημεία που προστατεύονται από τον άνεμο και διατηρούν υγρασία και άρα πλουσιότερη βλάστηση και εντομοπανίδα ή κοντά σε μικρές συστάδες πύκνων που δεν είχαν καεί. Στα άκαυτα κατατμήματα η σχετική αφθονία ήταν επίσης ενδιάμεση και περιορίστηκε κυρίως σε ανοίγματα και στις παρυφές. Τέλος, στα πρόσφατα (2011) και ενδεχομένως πολλαπλά καμένα στρώματα με σχετικά φτωχή βλάστηση, πολλά γυμνά βράχια και περισσότερη έκθεση, η σχετική αφθονία και ποικιλότητα των νυχτερίδων ήταν πολύ περιορισμένη.

Οι περισσότερο εκτεθειμένες και καμένες περιοχές στη μελέτη μας εμφάνισαν και τη χαμηλότερη σχετική αφθονία και ποικιλότητα νυχτερίδων. Επίσης όπως φάνηκε από τα αποτελέσματά μας, η παρουσία κορμών στα πρόσφατα καμένα κατατμήματα είναι

απαραίτητη, πιθανά γιατί προστατεύουν τα νέα φυτά και τα έντομα από τον άνεμο, και προσφέρουν τροφή κι ενδεχομένως καταφύγιο στις νυχτερίδες.

Αν και οι δασικές περιοχές που εξετάστηκαν έχουν μορφή κατατμημάτων, η ευρύτερη περιοχή διατηρεί ως ένα σημαντικό βαθμό τη φυσικότητά της κι ένα μωσαϊκό χαρακτήρα ενδιαιτημάτων που προς το παρόν φαίνεται ότι ευνοεί την παρουσία των νυχτερίδων, τουλάχιστον των περισσότερων κοινών ειδών. Είναι άγνωστο πώς αυτό έχει επηρεάσει είδη με περισσότερο εξειδικευμένες τροφικές ανάγκες και των οποίων η παρουσία ήταν πιο περιορισμένη στη μελέτη μας. Είναι γνωστό ότι η οριστική απώλεια και η κατάτμηση (fragmentation) των δασών επηρεάζει τους πληθυσμούς των νυχτερίδων. Επίσης, αν τα καλύτερης ποιότητας ενδιαιτήματα είναι περιορισμένα σε έκταση, μπορεί να δημιουργείται ανταγωνισμός ανάμεσα στα είδη και κάποια από αυτά να κυριαρχούν εις βάρος των άλλων. Είναι επομένως σημαντικό να διατηρηθούν ευρύτερες εκτάσεις πευκοδάσους, καθώς όπως φαίνεται αποτελούν ένα από τα σημαντικότερα ενδιαιτήματα κυνηγιού για τις νυχτερίδες στο νησί.

3.4. Ορνιθοπανίδα

Από τα στοιχεία που συλλέχθηκαν στην περιοχή, προέκυψε ότι τη μεγαλύτερη ποικιλότητα ειδών πουλιών εμφανίζει το ώριμο δάσος πουργαριών, ενώ ακολουθεί το καμένο της περιόδου 1975-1985 πευκοδάσος, παρουσιάζοντας μεγαλύτερη ποικιλότητα από το άκαυτο πευκοδάσος. Η διαφορά αυτή μεταξύ των δύο ειδών πευκοδάσους συνάδει με τη βιβλιογραφία και τα στοιχεία που προκύπτουν από άλλες περιοχές, όπου το καμένο δάσος μετά από 5-6 χρόνια παρουσιάζει μεγαλύτερη ποικιλότητα από το άκαυτο δάσος, λόγω κυρίως της μεγαλύτερης ετερογένειας στη βλάστηση.

Όσον αφορά τα είδη που σχετίζονται με δασικά οικοσυστήματα, η ποικιλότητά τους είναι μεγαλύτερη στο άκαυτο δάσος πουργαριού, με το άκαυτο πευκοδάσος να ακολουθεί. Επίσης, ο αριθμός των ειδών αυτών φαίνεται να αυξάνεται όσο προχωρά η οικολογική διαδοχή φτάνοντας στις μέγιστες τιμές του στο τελικό στάδιο, όπου εδώ είναι τα άκαυτα δάση κωνοφόρων.

Οι ορνιθοκοινωνίες με τη μεγαλύτερη ομοιότητα – λαμβάνοντας υπόψη και την αφθονία των ειδών πέρα από την παρουσία τους – είναι στα άκαυτα δάση, ενώ μεγάλη ομοιότητα έχουν μεταξύ τους και οι καμένες εκτάσεις, εκτός από τα καμένα δάση το 2011.

3.5. Συμπεράσματα

Από όσα προαναφέρθηκαν είναι προφανές ότι η φωτιά και οι μεσογειακοί οργανισμοί έχουν ένα μακρύ κοινό παρελθόν αλληλεπιδράσεων. Το αν η φωτιά μπορεί να αποτελέσει έναν καταστροφικό παράγοντα υποβάθμισης εξαρτάται σε σημαντικό βαθμό από την επίδρασή της στα εδάφη. Σήμερα γνωρίζουμε ότι οι υψηλές θερμοκρασίες που αναπτύσσονται κατά τη διάρκεια της φωτιάς καταστρέφουν το οργανικό υλικό των ανωτέρων εκατοστών του εδάφους προκαλώντας αλλαγές στις φυσικές ιδιότητές του και συσσωρεύοντας υδροφόρες ενώσεις στα κατώτερα στρώματα. Αυτές οι αλλαγές σε συνδυασμό με την απώλεια της βλάστησης αυξάνουν την επιφανειακή απορροή του νερού και τη διάβρωση. Αυτό δε σημαίνει ότι η φωτιά συνεπάγεται αυτόματα τη διάβρωση και τη

μείωση της γονιμότητας του εδάφους. Οι παράγοντες που αναφέρονται ως καθοριστικοί είναι η κλίση των εδαφών, οι φυσικές και χημικές ιδιότητές τους, η ένταση της πυρκαγιάς, η συχνότητα επανάληψης της φωτιάς και οι κλιματικές συνθήκες που επικρατούν μετά την εκδήλωση των πυρκαγιών.

Ωστόσο η φωτιά μπορεί να φέρει και θετικά αποτελέσματα σε ένα οικοσύστημα. Για παράδειγμα, η φωτιά κάτω από ελεγχόμενες συνθήκες ως εργαλείο διαχείρισης αλλά και πρόληψης των φυσικών πυρκαγιών, σε μεγάλης έκτασης δασικά συστήματα μπορεί να ευνοήσει την αναγέννηση του δάσους, να αυξήσει τη διαθεσιμότητα του φωτός ελαττώνοντας την πυκνότητα της κομοστέγης, να ανανεώσει την ποικιλότητα και αφθονία των εντόμων και να επιτρέψει την πρόσβαση και σε βαθύτερα σημεία του δάσους, δημιουργώντας ευνοϊκά ενδιαιτήματα τόσο κυνηγιού όσο και καταφυγίου για κάποιες ζωικές ομάδες όπως οι νυχτερίδες και η ορνιθοπανίδα.

Επίσης, μια κοινή λανθασμένη γενίκευση είναι ότι μετά τη φωτιά μειώνεται η παραγωγικότητα των εδαφών εξαιτίας της απώλειας θρεπτικών συστατικών. Η φωτιά καίει μερικώς ή πλήρως το υπέργειο μέρος όλων των φυτών, τη στρωμνή και το οργανικό υλικό των ανώτερων εκατοστών του εδάφους. Τα θρεπτικά συστατικά που βρίσκονται ενσωματωμένα στις οργανικές ενώσεις ελευθερώνονται στην επιφάνεια του εδάφους ή εξαερώνονται λόγω των υψηλών θερμοκρασιών. Το στοιχείο που συνήθως εξαερώνεται είναι το άζωτο λόγω της μεγάλης πτητικότητάς του. Σε μικρότερο βαθμό εξαερώνονται το θείο και ο φώσφορος ενώ τα υπόλοιπα στοιχεία ελευθερώνονται πλήρως στη στάχτη. Τα στοιχεία αυτά βρίσκονται υπό διαλυτή μορφή και μπορούν να χρησιμοποιηθούν από τα φυτά ή να χαθούν λόγω της διάβρωσης. Το άζωτο που έχει χαθεί επανέρχεται στο οικοσύστημα με τη δράση μικροβίων του εδάφους, με τη δράση συμβιωτικών με τα φυτά μικροβίων, ενώ ένα ποσοστό επιστρέφει με το νερό της βροχής.

Είναι λοιπόν δύσκολο αν όχι αδύνατο να διαχωριστεί ο ρόλος της φωτιάς από τις οικολογικές παραμέτρους των μεσογειακών οικοσυστημάτων. Η πυρκαγιά είναι ένας σημαντικός οικολογικός παράγοντας και η επίδρασή της μπορεί να είναι ευνοϊκή ή δυσμενής ανάλογα με την μορφή, ένταση, συχνότητα επανάληψης τη σύνθεση του οικοσυστήματος στο οποίο εμφανίζεται και από την συν-επίδραση άλλων παραγόντων και κυρίως της βόσκησης.

4. Συμπληρωματικές καταγραφές από εργασίες πεδίου

4.1. Ενδιαιτήματα – Χλωρίδα

Κατά τη διάρκεια της Β΄ Φάσης, πραγματοποιήθηκαν συμπληρωματικές εργασίες πεδίου για τα ενδιαιτήματα και τη χλωρίδα, καθώς οι καταγραφές σε διαφορετικές εποχές του έτους, θεωρήθηκε ότι θα εμπλουτίσουν σημαντικά τα δεδομένα της Α΄ Φάσης και θα οδηγήσουν σε πιο ακριβή συμπεράσματα σχετικά με τα διαχειριστικά μέτρα που προτείνονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο.

Στην Α΄ Φάση, οι καταγραφές πραγματοποιήθηκαν τον Ιούλιο 2012 ενώ κατά τη Β΄ Φάση οι επισκέψεις στις ίδιες δειγματοληπτικές θέσεις έγιναν το φθινόπωρο (Νοέμβριος 2012) και την άνοιξη (Απρίλιος 2013) ώστε να καλυφθούν οι πλέον κατάλληλες, για καταγραφή χλωρίδας και οικοτόπων, εποχές του έτους.

4.1.1. Μεθοδολογία

Τον Νοέμβριο 2012, πραγματοποιήθηκαν χλωριδικές καταγραφές στις ίδιες θέσεις θερινών δειγματοληψιών ακολουθώντας την ίδια μεθοδολογία με την αντίστοιχη του Ιουλίου 2012 (βλ. συνημμένη έκθεση για «ενδιαιτήματα και χλωρίδα σε καμένες και άκαυτες περιοχές της Ζακύνθου» στην Αναφορά Α΄ Φάσης). Αξίζει όμως να σημειωθεί ότι οι θέσεις με κωδικούς 9 και 17 κάηκαν ξανά κατά το θέρος 2012 (μετά τη δειγματοληψία του Ιουλίου). Σε κάθε θέση από τις 20 θέσεις δειγματοληψίας επαναλήφθηκε η καταγραφή στην ίδια επιφάνεια δειγματοληψίας με την αντίστοιχη του Ιουλίου (επαναληπτική δειγματοληψία) και επιπλέον πραγματοποιήθηκαν καταγραφές σε δύο επιπλέον επιφάνειες δειγματοληψίας. Συνεπώς, για τις φθινοπωρινές καταγραφές, σε κάθε θέση δειγματοληψίας (από τις 20) αντιστοιχούν τρεις (3) δειγματοληπτικές επιφάνειες. Συνολικά συλλέχθηκαν δεδομένα από 60 επιφάνειες δειγματοληψίας από 20 θέσεις (αντί των 66 επιφανειών δειγματοληψίας αν δεν είχαν καεί οι θέσεις 9 και 17) και 2 επιφάνειες δειγματοληψίας (στις θέσεις 9 και 17). Ο συνολικός αριθμός επιφανειών δειγματοληψίας ήταν 62.

Αναλυτικότερα, οι δειγματοληπτικές επιφάνειες για την περίοδο Νοεμβρίου 2012 ανά καθεστώς συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς κατανέμονται σε: 1) άκαυτα δάση τα τελευταία 60-80 έτη (σε αυτά συμπεριλαμβάνονται 4 θέσεις με 12 επιφάνειες δειγματοληψίας σε δάση *Pinus halepensis* και 2 θέσεις με 6 επιφάνειες δειγματοληψίας δάση με *Quercus coccifera*), 2) δάση που κάηκαν την τελευταία φορά το διάστημα 1975-1985 (3 θέσεις με 9 επιφάνειες δειγματοληψίας), 3) δάση που κάηκαν δύο φορές τα τελευταία 40 χρόνια με τη δεύτερη φορά μεταξύ 2000 και 2010 (4 θέσεις με 12 επιφάνειες δειγματοληψίας), 4) δάση που κάηκαν τρεις φορές τα τελευταία 40 χρόνια με τις δύο τελευταίες μεταξύ 2000 και 2010 (3 θέσεις με 9 επιφάνειες δειγματοληψίας) και 5) δάση που κάηκαν το 2011 (4 θέσεις 12 επιφάνειες δειγματοληψίας). (Πίνακας 1, Κεφ.3)

Αντίστοιχα, τον Απρίλιο του 2013 στις ίδιες θέσεις δειγματοληψιών ακολουθώντας την ίδια μεθοδολογία πραγματοποιήθηκαν και πάλι καταγραφές. Με τις εαρινές καταγραφές συμπληρώθηκαν τα χλωριδικά δεδομένα και ολοκληρώθηκε η δειγματοληψία κατά θέση

σύμφωνα με το σχέδιο δειγματοληψίας και συλλογής δεδομένων πανίδας (πέντε επιφάνειες δειγματοληψίας σε κάθε θέση που σχηματίζουν το σχήμα σταυρού, μέγεθος επιφάνειας δειγματοληψίας για τα χλωριδικά δεδομένα 10 m x 10 m).

Αναλυτικότερα, σε κάθε θέση από τις 20 θέσεις δειγματοληψίας η καταγραφή επαναλήφθηκε στις ίδιες 3 επιφάνειες δειγματοληψίας που υλοποιήθηκαν κατά το Νοέμβριο (επαναληπτική δειγματοληψία) και επιπλέον πραγματοποιήθηκαν καταγραφές σε δύο επιπλέον επιφάνειες δειγματοληψίας. Συνεπώς, για τις εαρινές καταγραφές, σε κάθε θέση δειγματοληψίας (από τις 20) αντιστοιχούν πέντε (5) δειγματοληπτικές επιφάνειες. Έχουν συλλεχθεί δεδομένα από 100 επιφάνειες δειγματοληψίας από 20 θέσεις (αντί των 110 επιφανειών δειγματοληψίας που θα είχαμε αν δεν είχαν καεί οι θέσεις 9 και 17) και 2 επιφάνειες δειγματοληψίας (επανάληψη στις θέσεις 9 και 17). Συνολικά συλλέχθηκαν δεδομένα από 102 επιφάνειες δειγματοληψίας.

4.1.2. Αποτελέσματα - Συμπεράσματα

- Χλωριδική ποικιλότητα

Σχεδόν όλα τα φυτικά taxa αναγνωρίστηκαν στο επίπεδο του είδους. Είναι σημαντικό να αναφερθεί η παρουσία ορχιδεών περιορισμένης εξάπλωσης ειδικά στους ανοικτούς οικοτόπους. Η ενδημική *Serapias neglecta* ssp. *ionica* καταγράφηκε στους πρόσφατα καμένους ανοικτούς οικοτόπους (Εικόνα 1).



Εικόνα 1. Το ενδημικό είδος *Serapias neglecta* subsp. *ionica*

Η *Serapias vomeracea* (CITES, Natura Class C) εντοπίζεται στους ανοικτούς οικοτόπους που έχουν καεί τουλάχιστον δύο φορές τα τελευταία 40 έτη. Το ενδημικό *Hypericum aegyptiacum* είναι παρόν τόσο σε ανοικτούς οικοτόπους όσο και στα ανοίγματα δασών χαλεπίου πεύκης. Παρά το γεγονός ότι η *Ophrys lutea* (CITES) αποτελεί κοινό είδος ορχιδέας, η σπανιότερη *Ophrys lutea* ssp. *melena* εντοπίστηκε στα δάση που δεν κήκαν εδώ και τουλάχιστον 40 έτη.

Συνολικά καταγράφηκαν 159 φυτικά taxa (γ-ποικιλότητα, ως συνολική αφθονία ειδών για όλες τις περιόδους δειγματοληψίας των χλωριδικών δεδομένων) σε όλες τις (102)

επιφάνειες δειγματοληψίας. Η μεγαλύτερη αφθονία ειδών καταγράφηκε στις θέσεις που κήκαν τρεις φορές (κατά το διάστημα 2000-2010) και στις θέσεις που κήκαν και το 2011 (Παράρτημα Ι- Πίνακας Α). Η μεγαλύτερη αφθονία ειδών καταγράφηκαν σε επιφάνειες δειγματοληψίας που κήκαν με μεγάλη συχνότητα και ένταση. Σε αυτές τις επιφάνειες παρατηρούνται μεγάλες διαφορές (διακύμανση) στις τιμές του πλούτου ειδών (Παράρτημα Ι – Πίνακας Β και Γ).

Τα συμπληρωματικά χλωριδικά δεδομένα ενισχύουν τον ισχυρισμό ότι τα οικοσυστήματα της Ζακύνθου παρουσιάζουν πολύ μεγάλη ανάκαμψη μετά από πυρκαγιά. Παρόμοια αποτελέσματα έχουν περιγραφεί για δάση με *Pinus halepensis* της Μεσογείου (βλ. Χαϊδευτού Ε., 2012. Παράρτημα Α' Φάσης και Caritanio & Carcaillet, 2008; Kazanis & Arianooutsou 2002; 2004). Οι παρατηρούμενες διαφορές τόσο στην προηγούμενη έκθεση όσο και στα συμπληρωματικά δεδομένα αποδίδονται στην υψηλή διακύμανση της α-ποικιλότητας εντός των θέσεων και στην υψηλή γ- ποικιλότητα (αφθονία φυτικών taxa ανά επιφάνεια δειγματοληψίας και αφθονία φυτικών taxa ανά περιοχή, Παράρτημα) (Caritanio & Carcaillet, 2008; Reilly et al., 2006).

- Ενδιαίτηματα με βάση την έκθεση των δεδομένων ορνιθοπανίδας και χλωρίδας

Όσον αφορά στις οικολογικές λειτουργίες των μελετώμενων ενδιαιτημάτων που μεταξύ άλλων υποστηρίζουν είδη της ορνιθοπανίδας, εκτιμάται ότι οι τοπικοί παράγοντες να είναι οι βασικές κινητήριες δυνάμεις των διαδικασιών εποικισμού από τα πτηνά στους - μετά την πυρκαγιά – ανοιχτούς οικοτόπους (Brotons et al., 2005). Η υψηλή καταλληλότητα των ενδιαιτημάτων της περιοχής πριν από τη φωτιά εξασφαλίζει την υφιστάμενη ποικιλότητα των πτηνών στις νέες περιοχές μετά από πυρκαγιά βλ. *σχετική έκθεση/ ορνιθοπανίδας Α' Φάση*). Ειδικότερα, η διατήρηση της ετερογένειας του τοπίου αποτελεί ένα καθοριστικό παράγοντα για τη διατήρηση της δυναμικής της βιοποικιλότητας σε ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο τοπίο και μπορεί να μετριάσει σε μεγάλο βαθμό τις επιπτώσεις της φωτιάς στη συνοχή των μεσογειακών οικοσυστημάτων.

4.2. Λεπιδόπτερα

Κατά τη διάρκεια της Β' Φάσης, και συγκεκριμένα την εαρινή περίοδο (16-21/5/2013), συνεχίστηκαν οι καταγραφές πεδίου λεπιδόπτρων, δεδομένου ότι η περίοδος αυτή κρίθηκε ως η πιο κατάλληλη για την έρευνα νέων taxa στις περιοχές δειγματοληψίας αλλά και για την εκτίμηση των ειδών χλωρίδας που αλληλεπιδρούν με τα είδη των λεπιδόπτρων. Με βάση τις εν λόγω καταγραφές συντάχθηκαν οι απαραίτητες διαχειριστικές προτάσεις για την αποκατάσταση, διατήρηση και προστασία των ενδιαιτημάτων και των ειδών λεπιδόπτρων.

4.2.1. Μεθοδολογία

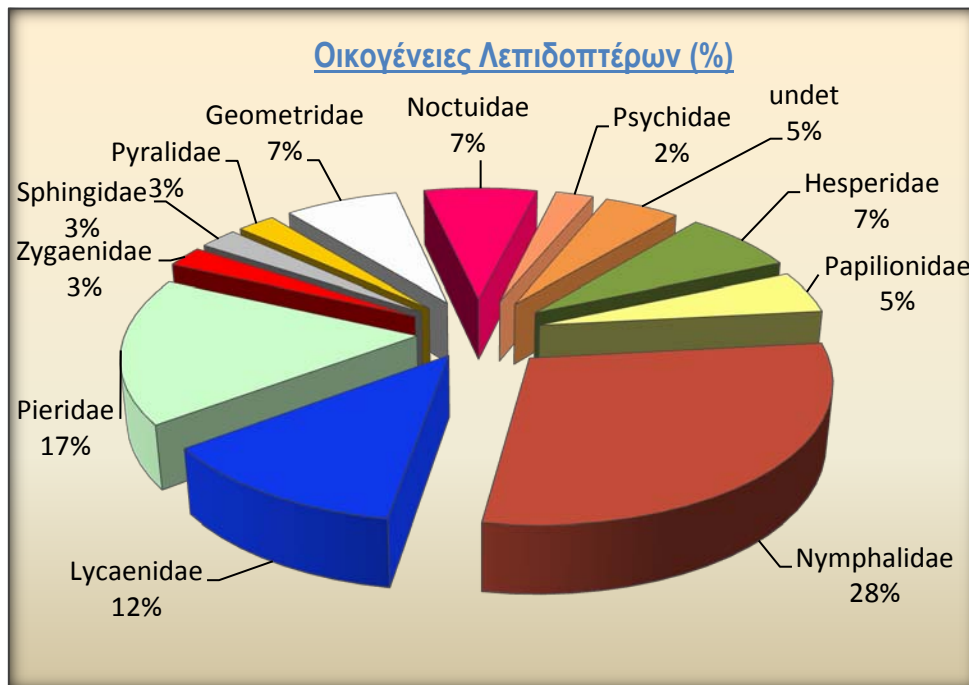
Η δειγματοληπτική μέθοδος που εφαρμόστηκε στην παρούσα φάση είναι η ίδια με της Α' Φάσης και αφορά στην τυποποιημένη μεθοδολογική προσέγγιση των Pollard & Yates, 1993. Οι διαδρομές που πραγματοποιήθηκαν κατά την Α' Φάση λήφθηκαν σε σταθερά σημεία σύμφωνα με την προαναφερόμενη μέθοδο, ώστε να είναι δυνατή η επίσκεψη στις ίδιες θέσεις κατά την επόμενη δειγματοληπτική περίοδο και να είναι συγκρίσιμα τα αποτελέσματα στο χρόνο.

Συγκεκριμένα, η μελέτη της ποικιλότητας των λεπιδοπτέρων και η ποσοτική ανάλυση των πληθυσμών τους πραγματοποιήθηκε με σάρωση με αργό βάδισμα στις 22 δειγματοληπτικές επιφάνειες (Πίνακας 1). Η καταγραφή των ειδών των λεπιδοπτέρων έγινε κατά μήκος καθορισμένων διαδρομών έκτασης περίπου 250m² η καθεμία, και συνολικά ελέγχθηκε μια επιφάνεια περίπου 11000 m². Το εύρος παρατήρησης και καταγραφής των ειδών κατά μήκος της διαδρομής, πραγματοποιήθηκε σε μια σταθερή ζώνη πλάτους 5m, (2,5m εκατέρωθεν του παρατηρητή). Η ποσοτική εκτίμηση πραγματοποιήθηκε λαμβάνοντας υπόψη τις διαστάσεις του πλαισίου (50mX5m). Ελέγχθηκαν πλαίσια στο κέντρο της περιοχής δειγματοληψίας και στο όριο της, όταν άλλαζε το ενδιαιτήμα, προκειμένου να διαπιστωθεί η παρουσία των ειδών και η σχέση τους με τον τύπο του ενδιαιτήματος.

Σε όλες τις περιοχές και όσο ήταν δυνατό αυτό να επιτευχθεί λόγω της μορφολογίας της περιοχής διανύθηκαν δυο διαδρομές, μια στο κέντρο της καμένης περιοχής και μια περιμετρικά του καμένου οικοσυστήματος. Στις άκαυτες περιοχές πραγματοποιήθηκε μόνο μια διαδρομή. Για την αναγνώριση των ειδών χρησιμοποιήθηκε φωτογραφική μηχανή υψηλής ανάλυσης και χρησιμοποιήθηκε απόχη μόνο σε ορισμένες περιπτώσεις που δεν ήταν εφικτός ο προσδιορισμός του είδους με οπτικό υλικό.

4.2.2. Αποτελέσματα

Στην περιοχή μελέτης καταγράφηκαν συνολικά 41 είδη (808 άτομα) των λεπιδοπτέρων που ανήκουν σε 11 οικογένειες (Εικόνα 2).



Εικόνα 2: Αντιπροσωπευτικά ποσοστά για τις οικογένειες των λεπιδοπτέρων

Στον Πίνακα 2 παρουσιάζονται τα είδη των λεπιδοπτέρων που παρατηρήθηκαν κατά τη διεξαγωγή της παρούσας εργασίας στη Ζάκυνθο, στις είκοσι δυο περιοχές δειγματοληψίας.

Κανένα από τα είδη που βρέθηκαν στην περιοχή μελέτης δεν εντάσσεται στη λίστα του Ευρωπαϊκού Κόκκινου Βιβλίου των απειλούμενων ειδών. Τα περισσότερα είδη έχουν ευρεία εξάπλωση σε όλη την Ελλάδα. Όσον αφορά τις τροφικές προτιμήσεις των ειδών, αυτά θεωρούνται ως γενικοί θηρευτές και οι προνύμφες τους τρέφονται, ως επί το πλείστον, με διαφορετικά φυτά κατά το προνυμφικό στάδιο του κύκλου ζωής τους.

Το *Maniola jurtina* είναι το πιο κοινό είδος στην περιοχή μελέτης και ακολουθούν τα *Papilio machaon*, *Hipparchia senthes*, *Lassiomata megera* *Pieris brassicae*. Ιδιαίτερα άφθονος ήταν ο πληθυσμός του *Leptidea sinapis* τον Ιούλιο 2012 και του *Maniola jurtina* τον Μάιο 2013.

Το *Lampides boeticus* βρέθηκε μόνο στην περιοχή 9 (στρώμα 4) Κ3ΦΟΡΕΣ.

Το *Hyronperhele lurina* βρέθηκε στις περιοχές 11 και 16, στρώμα 3 (Κ2ΦΟΡΕΣ) και 2 (Κ75_85) αντίστοιχα.

Το *Parnassius apollo*, που με βάση παλιότερες αναφορές είχε καταγραφεί στη Ζάκυνθο, δε βρέθηκε σε καμιά από τις 22 περιοχές δειγματοληψίας που ελέγχθηκαν κατά την παρούσα εργασία. Πάντως, η παρουσία του *Parnassius apollo* στο νησί θεωρείται μάλλον αμφίβολη, καθώς λόγω της οικολογίας του αυτό συναντάται σε μεγαλύτερα υψόμετρα.

Πίνακας 2: Τα είδη των λεπιδοπτέρων στην περιοχή μελέτης

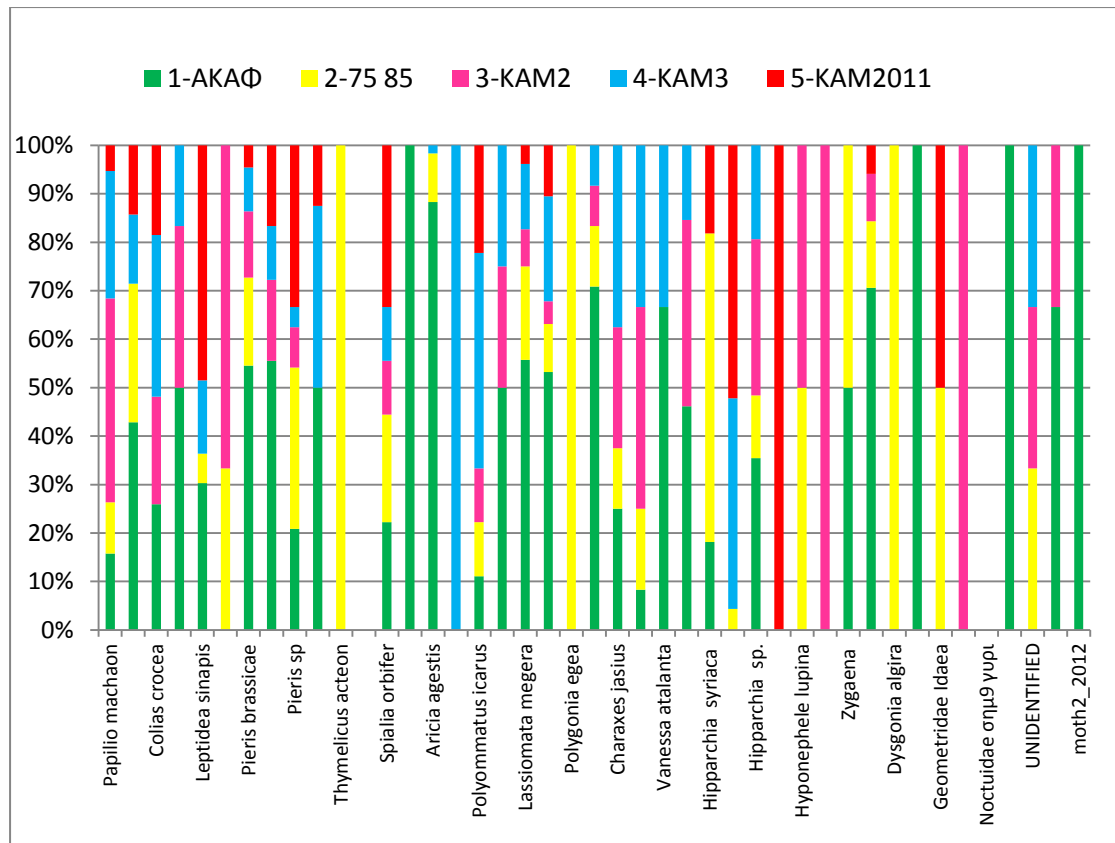
A/A	Οικογένεια	Είδος
1	Papilionidae	<i>Papilio machaon</i>
2	Papilionidae	<i>Iphiclides podalirius</i>
3	Pieridae	<i>Colias crocea</i>
4	Pieridae	<i>Gonopteryx cleopatra</i>
5	Pieridae	<i>Leptidea sinapis</i>
6	Pieridae	<i>Leptidea duponcheli</i>
7	Pieridae	<i>Pieris brassicae</i>
8	Pieridae	<i>Pieris rapae</i>
9	Pieridae	<i>Pontia edusa</i>
10	Hesperidae	<i>Thymelicus acteon</i>
11	Hesperidae	<i>Carcharodus alceae</i>
12	Hesperidae	<i>Spialia orbifer</i>
13	Lycaenidae	<i>Lycaena phlaeas</i>
14	Lycaenidae	<i>Aricia agestis</i>
15	Lycaenidae	<i>Lampides boeticus</i>
16	Lycaenidae	<i>Polyommatus icarus</i>
17	Lycaenidae	<i>Celastrina argiolus</i>
18	Nymphalidae	<i>Lassiomata megera</i>
19	Nymphalidae	<i>Maniola jurtina</i>
20	Nymphalidae	<i>Polygonia egea</i>
21	Nymphalidae	<i>Limnitis reducta</i>
22	Nymphalidae	<i>Charaxes jasius</i>
23	Nymphalidae	<i>Vanessa cardui</i>
24	Nymphalidae	<i>Vanessa atalanta</i>
25	Nymphalidae	<i>Hipparchia fatua</i>
26	Nymphalidae	<i>Hipparchia syriaca</i>

A/A	Οικογένεια	Είδος
27	Nymphalidae	<i>Hipparchia senthes</i>
28	Nymphalidae	<i>Hipparchia statilinus</i>
29	Nymphalidae	<i>Hyronephele lupina</i>
30	Sphingidae	<i>Macroglossum stellatarum</i>
31	Zygaenidae	<i>Zygaena</i>
32	Pyralidae	<i>Synarphe moldavica</i>
33	Geometridae	<i>Dysgonia algira</i>
34	Geometridae	<i>Camptogramma bilineata</i>
35	Geometridae	<i>Idaea</i>
36	Noctuidae	Αποδελτίωση
37	Noctuidae	“
38	Noctuidae	“
39	Heterocera	“
40	Heterocera	“
41	Psychidae	<i>larvae</i>

Η πιο φτωχή σε είδη περιοχή δειγματοληψίας είναι η 3 – καμένα κορμίδια (στρώμα 5). Τα λεπιδοπτερα φάνηκε ότι ελάχιστα χρησιμοποιούν αυτή την περιοχή. Συγκεκριμένα, το 2012 παρατηρήθηκε στο κέντρο ένα μόνο άτομο του *Colias crocea* να πετά και το 2013 παρατηρήθηκε ένα άτομο του *Maniola jurtina*. Η ΠΔ 3 – καμένα κορμίδια συνορεύει με καλλιεργουμένη έκταση και με μικρό αμπελώνα. Στο σύνορο αυτής της περιοχής με τις διπλανές καλλιέργειες βρέθηκαν συνολικά 14 είδη μεταξύ αυτών και το *Carcharodus alceae*.

Η υψηλότερη σχετική αφθονία ειδών βρέθηκε στο στρώμα 1-άκαυτο (0,41). Πιο αναλυτικά, από την ανάλυση των δεδομένων προέκυψε ότι τα περισσότερα είδη καταγράφηκαν στις περιοχές 21 (Μαριές) (20 taxa), 1 (Ι.Μ. Υπεραγάθου) (15 taxa), 22 (Βολίμες) (12 taxa), (στρώμα 1), ενώ υψηλή ποικιλότητα βρέθηκε να έχει και η περιοχή που συνόρευε με τη θέση 9 (Γύρι) (20 είδη) και έχει διαφορετικό (άκαφτο) ενδιαίτημα. Τα υπόλοιπα 4 στρώματα δεν διαφοροποιούνται σημαντικά ως προς την σχετική αφθονία: στρώμα 2-75 85 (0,11), στρώμα 3-KAM2 (0,10), στρώμα 4-KAM3 (0,14), στρώμα 5-KAM2011(0,10). Η χαμηλότερη ποικιλότητα ειδών καταγράφηκε στην περιοχή δειγματοληψίας (ΠΔ) 3 – καμένα κορμίδια όπου μόνο ένα άτομο παρατηρήθηκε σε κάθε επίσκεψη, ενώ η αφθονία στην περιοχή που συνόρευε με την ΠΔ3 ήταν ιδιαίτερα πλούσια.

Στην Εικόνα 3 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των ειδών των λεπιδοπτέρων στα διαφορετικά στρώματα που χαρακτηρίζονται από διαφορετική συχνότητα εκδήλωσης πυρκαγιάς και στα οποία πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία.



Εικόνα 3: Είδη των Λεπιδοπτέρων στα διαφορετικά στρώματα (συχνότητα εκδήλωσης πυρκαγιάς) δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης.

Το *Maniola jurtina* βρέθηκε σε όλα τα στρώματα δειγματοληψίας τόσο το 2012 όσο και το 2013. Τα *Papilio machaon*, *Hipparchia senthes*, *Lassiomata megera* βρέθηκαν σε όλα τα στρώματα και διατηρούσαν άφθονους πληθυσμούς το 2012 ενώ το *Pieris brassicae* το 2013. Τα *Polyommatus icarus*, *Spialia orbifer* βρέθηκαν επίσης σε όλα τα στρώματα δειγματοληψίας όμως βρέθηκε να διατηρούν μικρότερους πληθυσμούς σε σχέση με το *M. jurtina*.

Η νυχτοπεταλούδα *Synarphe moldanica* καταγράφηκε σε 4 από τα 5 στρώματα δειγματοληψίας (Άκαφτο, K75-85, K2, K2011) και φάνηκε ότι διατηρεί καλό πληθυσμό.

4.2.3. Συμπεράσματα

Η φωτιά είναι μια διαδεδομένη και κοινή φυσική διαταραχή στις μεσογειακές περιοχές (Gill 1996, Bradstock *et al* 2002). Σε αυτά τα φυσικά οικοσυστήματα, η χαμηλής έντασης πυρκαγιά ευνοεί την ανάπτυξη της βλάστησης και τη δημιουργία ενός μωσαϊκού βιοτόπων, καθώς η βλάστηση, μετά την εκδήλωση πυρκαγιάς, αναπτύσσεται σε διαφορετικά στάδια διαδοχής (York 1996). Επομένως, σε ορισμένες περιπτώσεις η ελεγχόμενη χρήση της πυρκαγιάς μπορεί να βοηθήσει στην αναζωογόνηση και στην ποιοτική αναβάθμιση των οικοτόπων ορισμένων ειδών. Έτσι η φωτιά παίζει σημαντικό ρόλο χωρικά και χρονικά στη μεταβολή της αφθονίας και της κατανομής των ειδών, δημιουργώντας ετερογένεια σε ένα εύρος κλιμάκων (Barrow *et al* 2007).

Αν και η φωτιά μπορεί είναι ωφέλιμη την ανάπτυξη των φυτών, τα δεδομένα για τις άμεσες συνέπειες της πυρκαγιάς σε ασπόνδυλα είναι ελάχιστα (Underwood & Fisher 2006, Barrow *et al.* 2007, Möllenbeck *et al.* 2008). Η χρήση της φωτιάς έχει πρόσφατα αναγνωριστεί ως καλή πρακτική για τη διαχείριση ενδιαιτημάτων των εντόμων, όταν σε αυτά δεν υπάρχουν σπάνια είδη ή είδη που απειλούνται με εξαφάνιση.

Στην περιοχή μελέτης τα είδη των λεπιδόπτερων που βρέθηκαν έχουν ευρεία εξάπλωση και θεωρούνται ως γενικοί θηρευτές και ο μεγαλύτερος κίνδυνος που αντιμετωπίζουν αφορούν στη γενικότερη πιθανότητα υποβάθμισης των ενδιαιτημάτων τους, εξαιτίας της επαναλαμβανόμενης εμφάνισης της πυρκαγιάς. Επίσης, ανάλογα με την ένταση και τη χρονική περίοδο εκδήλωσης της πυρκαγιάς μπορεί να επηρεαστεί κατά περίπτωση η πυκνότητα ορισμένων ειδών.

Τα πιο σημαντικά φυτικά taxa με τα οποία τρέφονται οι προνύμφες των λεπιδόπτερων, που βρέθηκαν στην περιοχή μελέτης, αναφέρονται στον Πίνακα 3 και γενικά αυτά δεν επηρεάζονται αρνητικά από τις πυρκαγιές.

Πίνακας 3: Τα φυτικά taxa ωπόθησης των λεπιδόπτερων που βρέθηκαν στην περιοχή μελέτης

A/A	Είδος	Φυτικά τάξη
1	<i>Iphiclides podalirius</i>	Prunus, Malus
2	<i>Papilio machaon</i>	Umbreliferae, Rutaceae
3	<i>Pieris brassicae</i>	Cruciferae (Brassica sp.)
4	<i>Pieris rapae</i>	Cruciferae
5	<i>Pieris ergane</i>	Aethinema saxatile
6	<i>Pontia edusa</i>	Cruciferae
7	<i>Colias crocea</i>	Cruciferae
8	<i>Leptidea sinapis</i>	Leguminosae
9	<i>Callophrys rubi</i>	Leguminosae (Cytisus, Genista)
10	<i>Lycaena phlaeas</i>	Rumex
11	<i>Aricia agestis</i>	Geraniaceae, Erodium
12	<i>Celastrina argiolus</i>	Rubus
13	<i>Polyommatus icarus</i>	Lotus, Trifolium, Trigonella
14	<i>Limenitis reducta</i>	Lonicera
15	<i>Vanessa atalanta</i>	Urtica
16	<i>Vanessa cardui</i>	Carduus, Malva
17	<i>Melitaea didyma</i>	
18	<i>Maniola jurtina</i>	Gramineae
19	<i>Hyponphele lupina</i>	Gramineae
20	<i>Hipparchia</i>	Gramineae
21	<i>Polygonia egea</i>	Parietaria
22	<i>Spialia orbifer</i>	Rubus, Sanguisorba, Potentilla
23	<i>Thymelicus acteon</i>	Brachypodium, Calamagrostis, Elymus
24	<i>Carcharodus alceae</i>	Malva

4.3. Ερπετά -αμφίβια

Κατά τη Β' Φάση πραγματοποιήθηκαν για πρώτη φορά καταγραφές για την ερπετοπανίδα της περιοχής μελέτης, καθώς θεωρήθηκε ως η πιο κατάλληλη περίοδος σε σχέση με τους

ΑΜΦΙΒΙΑ	A	B	Γ	Δ	E	Z	H	Θ	I	K	Λ	M
<i>Bufo bufo</i>		IV	II									
<i>Bufo viridis</i>	+	IV	II									
<i>Hyla arborea</i>		IV	II					NT				
<i>Pelophylax kurtmuelleri</i>												

A. ΠΔ 67/1981, Β. 92/43/ΕΕ, Γ. ΣΥΜΒΑΣΗ ΒΕΡΝΗΣ, Δ. ΣΥΜΒΑΣΗ ΒΟΝΝΗΣ Ε. ΣΥΜΒΑΣΗ CITES, Ζ. ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΒΑΡΚΕΛΩΝΗΣ, 1995, Θ. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΟΚΚΙΝΟ ΒΙΒΛΙΟ, Ι. IUCN RED LIST, Κ. EUROPEAN RED LIST, Λ. ΕΙΔΗ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ, Μ. ΕΝΔΗΜΙΚΟ ΕΙΔΟΣ Η΄ ΥΠΟΕΙΔΟΣ.

4.3.1. Μεθοδολογία

Οι περιοχές δειγματοληψίας που επισκέφτηκε η ομάδα, προκειμένου να καταγράψει την παρουσία και να εκτιμήσει την αφθονία των ειδών της ερπετοπανίδας, επιλέγησαν με βάση τη συχνότητα εμφάνισης της πυρκαγιάς και πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία στα παρακάτω πέντε στρώματα:

Στρώμα 1: άκαυτα δάση τα τελευταία 60-80 έτη (δάση με *Pinus halepensis* και δάση με *Quercus coccifera*) – (Στρώμα Άκαυτο).

Στρώμα 2: δάση που κάηκαν την τελευταία φορά το διάστημα 1975-1985 – (Στρώμα Κ 75-85)

Στρώμα 3: δάση που κάηκαν δύο φορές τα τελευταία 40 χρόνια με τη δεύτερη φορά μεταξύ 2000 και 2010 – (Στρώμα Κ 2 φορές).

Στρώμα 4: δάση που κάηκαν τρεις φορές τα τελευταία 40 χρόνια με τις δύο τελευταίες μεταξύ 2000 και 2010. – (Στρώμα Κ 3 φορές).

Στρώμα 5: δάση που κάηκαν το 2011 - (καμένο 2011).

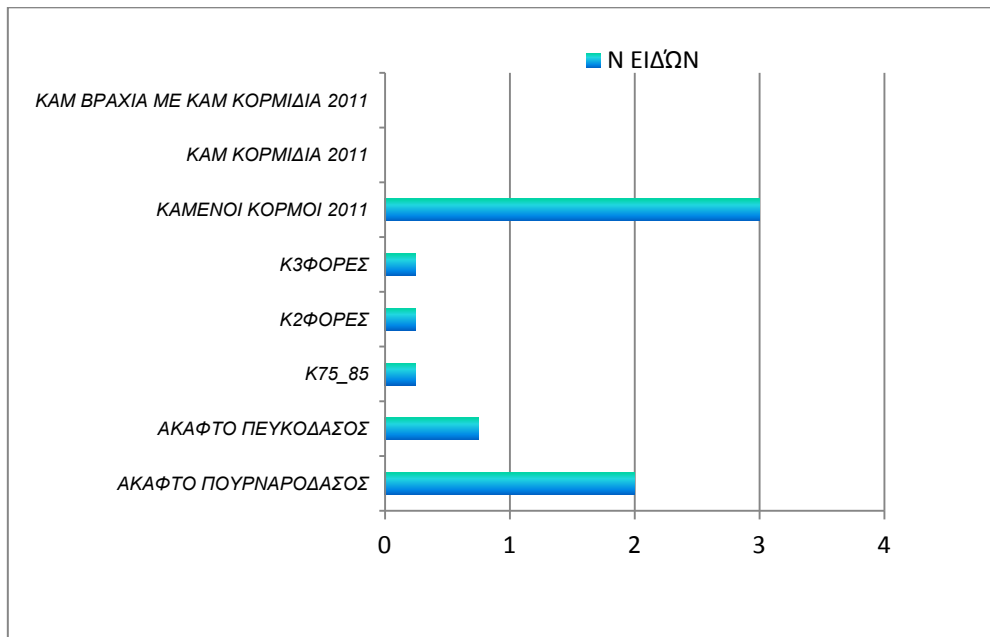
Οι δειγματοληπτικές επιφάνειες στις οποίες πραγματοποιήθηκαν οι παρατηρήσεις είναι κοινές με τις άλλες πανιδικές ομάδες που μελετήθηκαν και παρουσιάστηκαν αναλυτικά στον Πίνακα 1 (Κεφάλαιο 3).

Στις περιοχές αυτές χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της άμεσης παρατήρησης για την καταγραφή των ειδών της ερπετοπανίδας ενώ λήφθηκαν υπόψη και βιοδηλωτικά ίχνη (φωλιά, έκδυμα δέρματος κ.α.). Όταν κρίθηκε απαραίτητο για την αναγνώριση του είδους, άτομα συλλέχθηκαν με το χέρι και απελευθερώθηκαν αμέσως μετά. Σε κάθε περιοχή δειγματοληψίας, τουλάχιστον μια διαδρομή από 75- 100 μέτρα, σαρώθηκε με αργό βάδισμα για 20 έως 30 λεπτά, προκειμένου να εκτιμηθεί η παρουσία των ειδών. Η προσπάθεια εντοπισμού και καταγραφής των ειδών πραγματοποιήθηκε από τις 9 το πρωί έως τις 5 το απόγευμα. Κατά την προσπάθεια εντοπισμού των ειδών μετακινήθηκαν πέτρες και μικροί κορμοί, ενώ ελέγχθηκαν φυτά, και ρίζες δένδρων. Όλα τα άτομα που βρέθηκαν αναγνωρίστηκαν και απελευθερώθηκαν στο τέλος της κάθε δειγματοληπτικής επιφάνειας. Τα ζώα που βρέθηκαν σκοτωμένα στο δρόμο ή κατά μήκος των επιλεγθέντων διαδρομών, εξετάστηκαν προσεκτικά για την καλύτερη ταξινόμηση τους.

4.3.2. Αποτελέσματα

Στις περιοχές δειγματοληψίας βρέθηκαν ελάχιστα είδη της ερπετοπανίδας. Συνολικά βρέθηκαν έξι (6) είδη ερπετών κατά τη διάρκεια των δειγματοληψιών και σε κάθε περιοχή

βρέθηκαν από 0 το ελάχιστο ως 3 είδη το μέγιστο (Εικόνα 4), ενώ η αφθονία ήταν επίσης ιδιαίτερα μικρή. Από τις σαύρες, το πιο κοινό είδος είναι το *Podarcis taurica*, ενώ τα πιο κοινά είδη φιδιών είναι το *Elaphe quatuorlineata* και το *Malpolon monspessulanus*.



Εικόνα 4 : Παρουσία (%) ειδών στις περιοχές δειγματοληψίας

Στη συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικά οι παρατηρήσεις και οι καταγραφές που αποκτήθηκαν από την έρευνα στο πεδίο για το κάθε στρώμα στην περιοχή μελέτης:

Στρώμα Άκαυτο:

Στην Ιερά μονή Υπεραγάθου (σημ 1) βρέθηκαν: ένα ενήλικο άτομο *Elaphe quatuorlineata*, ένα *Ablepharus kitaibelii*, ένα νεαρό άτομο *Eurotestudo hermanni*. Στην περιοχή δειγματοληψίας 2 βρέθηκε ένα ενήλικο άτομο ενήλικο *Podarcis taurica* και 1 νεκρό άτομο. Στο Κερί (σημ 20) βρέθηκε ένα ενήλικο άτομο *Elaphe quatuorlineata*. Στις Βολίμες (σημ. 22) βρέθηκαν ένα ενήλικο *Podarcis taurica*, ένα ενήλικο *Lacerta trilineata*.

Στην ευρύτερη περιοχή και κατά μήκος της ασφάλτου παρατηρήθηκαν 3 νεκρά άτομα (2 νεαρά φίδια).

Στρώμα Κ 75-85

Στη διαδρομή προς την περιοχή δειγματοληψίας 16 εντοπίστηκε ένα νεκρό *Malpolon*.

Στρώμα Κ 75-85

Στην περιοχή 11 εντοπίστηκε φίδι αλλά ήταν αδύνατο να αναγνωρισθεί το είδος καθώς κρύφτηκε στην πυκνή βλάστηση.

Στρώμα Κ 2 φορές

Κοντά στην περιοχή 9 ένα ενήλικο άτομο *Elaphe quatuorlineata*.

Στρώμα 5 (καμένο 2011)

Α. καμένοι κορμοί :

Στην περιοχή 6 βρέθηκε ένα άτομο *Algyroides moreoticus* και τρία ενήλικα *Podarcis taurica* και ένα νεαρό άτομο *Elaphe quatuorlineata*. Αν και μεγάλη συστάδα του πευκοδάσους κάηκε το 2011 η παρουσία των ψηλών κορμών φαίνεται να παρέχει κατάλληλο ενδιαίτημα για την ανάπαυση και προστασία των ερπετών.

B. καμένα κορμίδια και καμένα βράχια με μεμονωμένα κορμίδια ή κορμούς
Δεν εντοπίστηκε κανένα είδος ερπετοπανίδας.



Εικόνα 5: Νεαρό άτομο *Eurotestudo hermanni* στην Ι.Μ.Υπεραγάθου

Πίνακας 5: Οι οικογένειες και τα είδη των αμφιβίων (κοινή και επιστημονική ονομασία) και κατάλληλα ενδιαίτηματα για τους πληθυσμούς τους

Οικογένεια	Κοινή Ονομασία	Επιστημονική ονομασία	Προτιμώμενα ενδιαίτηματα, Γενικές παρατηρήσεις
Bufonidae	Φρύνος (κοινός)	<i>Bufo bufo</i>	παρόν σε δασικές εκτάσεις και στα όρια καλλιεργούμενων εκτάσεων, σε μακκί. Ζει κυρίως σε υγρές περιοχές με πυκνή βλάστηση, ενώ αποφεύγει τις μεγάλες ανοιχτές περιοχές. Αναπαράγεται σε τέλματα, λίμνες, χαντάκια, και ρέματα με καθαρό νερό.
Bufonidae	Πράσινος Φρύνος	<i>Pseudopidalea viridis</i>	παρόν σε ανοιχτές δασικές περιοχές, λιβάδια, θάμνους, συχνά μακριά από υδάτινα σώματα. Ζει κυρίως σε ελώδεις και άνυδρες περιοχές. Αναπαράγεται σε τέλματα, βάλτους, δεξαμενές, αυλάκια και νερόλακκους
Hylidae	Δενδροβάτραχος	<i>Hyla arborea</i>	παρόν σε μικτά δάση, θαμνότοπους, πλημμυρικά πεδία και σε όχθες ρυάκων. Αναπαράγεται σε λιμνάζοντα βαλτώδη νερά, χαντάκια, δεξαμενές και νερόλακκους
Ranidae	Ελληνικός Βαλτοβάτραχος	<i>Pelophylax kurtmuelleri</i>	παρόν σε όλους τους τύπους υδάτινων οικοτόπων, κατά προτίμηση ανοιχτών, σε θερμές περιοχές με άφθονη ποώδη βλάστηση.

Πίνακας 6: Οι οικογένειες και τα είδη των ερπετών (κοινή και επιστημονική ονομασία) και κατάλληλα ενδιαίτηματα για τους πληθυσμούς τους

Οικογένεια	Κοινή Ονομασία	Επιστημονική ονομασία	Προτιμώμενα ενδιαίτηματα, Γενικές παρατηρήσεις
Testudinidae	Μεσογειακή Χελώνα	<i>Eurotestudo hermanni</i>	ποικιλία ενδιαιτημάτων, συμπεριλαμβανομένων ανοικτών χώρων, λιβάδια, καλλιεργήσιμες εκτάσεις, θάμνους.
Emydidae	Γραμμωτή Νεροχελώνα	<i>Mauremys rivulata</i>	προτιμά στάσιμα ή μικρής ροής υδάτινα σώματα με γλυκό νερό
Geoemydidae	Στικτή Νεροχελώνα	<i>Emys orbicularis</i>	προτιμά στάσιμα ή μικρής ροής υδάτινα σώματα με γλυκό νερό συμπεριλαμβανομένων των φραγμάτων και αρδευτικών καναλιών με πυκνή βλάστηση.
Anguidae	Κονάκι	<i>Anguis fragilis</i>	εμφανίζεται σε ορεινά λιβάδια, σε δάση φυλλοβόλων και σε περιοχές με πυκνή θαμνώδη βλάστηση, κοντά σε υγρά μέρη,
Gekkonidae	Λυσαντηράκι	<i>Tarentola mauritanica</i>	Συναντάται πετρώτοιχους, βραχώδεις περιοχές με χαμηλή βλάστηση, όπου κρύβεται κάτω από πέτρες
"	Μολυντήρι	<i>Hemidactylus turcicus</i>	Συναντάται σε ζεστές παράκτιες περιοχές και απαντάται σε ξερολιθιές, πέτρινους τοίχους, τρύπες κ.λπ.
Lacertidae	Σλιβούτι	<i>Algyroides moreoticus</i>	εμφανίζεται σε ξηρές και συχνά βραχώδεις περιοχές και ξερολιθιές με χαμηλή, πυκνή ή ξερή βλάστηση.
"	Γουστέρα του Ταύρου	<i>Podarcis taurica</i>	παρόν σε ανοιχτές περιοχές, δασικές εκτάσεις και λιβάδια.
"	Τρανόσαυρα	<i>Lacerta trilineata</i>	παρόν σε Μεσογειακά ενδιαίτηματα.
Scincidae	Αβλέφαρος	<i>Ablepharus kitaibelii</i>	εμφανίζεται σε ξηρές περιοχές, μακκί, φρύγανα, λιβάδια και καλλιέργειες,
Colubridae	Νερόφιδο	<i>Natrix natrix persa</i>	εμφανίζεται σε υγρές περιοχές κοντά σε υδάτινα σώματα.
"	Δενδρογαλιά	<i>Hierophis gemonensis</i>	Ζει σε διαφορετικά ενδιαίτηματα και είναι ιδιαίτερα δραστήριο
"	Λαφιιάτης	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	Ζει σε διαφορετικά ενδιαίτηματα και είναι ιδιαίτερα δραστήριο
"	Σπιτόφιδο	<i>Zamenis situla</i>	προτιμά τις ξερολιθιές, τη μακκία βλάστηση και τις καλλιεργήσιμες εκτάσεις.
"	Σαπίτης	<i>Malpolon monspessulanus</i>	προτιμά τις βραχώδεις περιοχές, τη μακκία βλάστηση, τα φρύγανα και τα δάση.
Viperidae	Οχιά	<i>Vipera ammodytes</i>	προτιμά τις βραχώδεις περιοχές, τη μακκία βλάστηση, τα φρύγανα και τα λιβάδια

4.3.3. Συμπεράσματα

Στην ευρύτερη περιοχή μελέτης φιλοξενείται σημαντικός αριθμός των ειδών της ερπετοπανίδας. Οι περισσότερες ερευνητικές αποστολές έχουν πραγματοποιηθεί εντός των

ορίων του Εθνικού Πάρκου όπου βρίσκονται κατάλληλα χερσαία και θαλάσσια ενδιαιτήματα για τα ερπετά, ενώ οι υπόλοιπες περιοχές του νησιού έχουν μελετηθεί ελάχιστα ή καθόλου κατά το παρελθόν. Ο κόλπος του Λαγανά είναι μια περιοχή με ιδιαίτερα σημαντικό διεθνή χαρακτήρα καθώς κατά τα τέλη της άνοιξης κάθε έτους, οι χελώνες του είδους *Caretta caretta* συγκεντρώνονται για να αποθέσουν τα αβγά τους σε συγκεκριμένες παραλίες, συνήθως κάθε δύο με τρία χρόνια.

Εκτός από την προστατευόμενη περιοχή του Εθνικού Πάρκου, η παρουσία μερικών φιδιών είναι αρκετά συχνή σε πολλές περιοχές του νησιού, όμως άλλα είδη των ερπετών π.χ. χελώνες, δεν βρέθηκαν συχνά κατά τη διάρκεια της παρούσας μελέτης. Ο χαμηλός αριθμός των παρατηρήσεων της ομάδας μπορεί να οφείλεται στους εξής λόγους:

- Το διαφορετικό πρότυπο ημερήσιας δραστηριότητας των ειδών, ευνοεί την παρατήρηση κάποιων ειδών σε σχέση με κάποια άλλα, όταν η αναζήτηση γίνεται κατά τη διάρκεια της ημέρας ή κατά το σούρουπο.
- Η ανθρώπινη δραστηριότητα είναι αυξημένη στην ευρύτερη περιοχή μελέτης και η πίεση που δέχονται τα ερπετά δεν είναι αμελητέα, καθώς δεν είναι μια από τις ιδιαίτερα αγαπητές ομάδα ζώων για τους περισσότερους ανθρώπους.
- Οι χρήσεις γης έχουν αλλάξει αρκετά και αναπτύσσονται κυρίως εκείνες που αφορούν τον τουρισμό σε βάρος των καλλιεργειών ή των εκμεταλλεύσεων των δασικών προϊόντων.
- Η παρουσία των ερπετών είναι μεγαλύτερη σε περιοχές που χαρακτηρίζονται από συνδυασμό του υγρού στοιχείου με την πλούσια βλάστηση και τη συνδεσιμότητα με διαφορετικούς τύπους οικοτόπων παρέχει ιδανικές συνθήκες για την επιβίωση και την παρουσία πολλών ειδών.
- Λόγω του γεγονότος ότι στην περιοχή μελέτης, η κατανομή μερικών ειδών δεν έχει ποτέ μελετηθεί, θα ήταν χρήσιμο να πραγματοποιηθεί πληρέστερη έρευνα πεδίου ώστε να αποκτηθούν περισσότερα δεδομένα σχετικά με την κατάσταση των πληθυσμών ερπετοπανίδας.

Όσον αφορά στις επιπτώσεις από τα φαινόμενα των πυρκαγιών στα ερπετά και αμφίβια της περιοχής μελέτης, θα μπορούσαν να συνοψιστούν στα ακόλουθα:

- Τα ερπετά είναι ιδιαίτερα ευάλωτα στη φωτιά γιατί οδηγεί στην υποβάθμιση των ενδιαιτημάτων. Η φωτιά αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες κατηγορίες απειλών για την ερπετοπανίδα.
- Οι επαναλαμβανόμενες πυρκαγιές εκτός από την υποβάθμιση των ενδιαιτημάτων, επηρεάζουν άμεσα τη θνησιμότητα των ειδών κυρίως των νεαρών ατόμων που έχουν μαλακά μέρη και είναι πιο εκτεθειμένα στη φωτιά.
- Η καταστροφή της βλάστησης αποτελεί πρόσθετο πρόβλημα στα ερπετά καθώς αυξάνεται η έκθεσή τους στους φυσικούς τους θηρευτές, π.χ. αρπακτικά.
- Σε βραχώδεις περιοχές όπου ζώα όπως οι χελώνες δεν έχουν τη δυνατότητα να σκάψουν για να κρυφθούν από την πυρκαγιά (ασβεστολιθικές περιοχές), η πυρκαγιά μπορεί να έχει σοβαρότερες επιπτώσεις για την επιβίωση τους.

4.4. Ιχθυοπανίδα (στη Λίμνη Κερίου)

Η καταγραφή και αξιολόγηση της ιχθυοπανίδας πραγματοποιήθηκε στον υγρότοπο της Λίμνης Κερίου στις 16-17 Φεβρουαρίου 2013. Η Λίμνη Κερίου σχετίζεται με φυσικό σχηματισμό παράκτιας λιμνοθάλασσας με αρκετές ιδιομορφίες όπως τα πηγαία νερά (υφάλμυρα και γλυκά) καθώς και η ροή πίσσας. Έργα αποξήρανσης έχουν τροποποιήσει πολύ την αρχική της φυσιογνωμία. Η σημερινή κατάσταση της ιδιομορφής λιμνοθάλασσας ή λίμνης μπορεί να περιγραφεί ως «βαρέως τροποποιημένο σύστημα». Ένα περιμετρικό αποστραγγιστικό κανάλι διοχετεύει τα πηγαία νερά προς τη θάλασσα ενώ άλλο ένα κεντρικό κανάλι αποστραγγίζει το κέντρο της «λιμναίας λεκάνης» που σήμερα έχει μετατραπεί σε υποβαθμισμένο έλος με εκτεταμένο καλαμιώνα και βουρλώνα. Σήμερα ο υγρότοπος μοιάζει με μια απλή παράκτια ελώδη περιοχή, ενώ στο πρόσφατο παρελθόν έμοιαζε περισσότερο με λίμνη ή λιμνοθάλασσα (διότι είχε εκροή προς τη θάλασσα). Μια παράκτια λιμνοθάλασσα προφανώς έχει ποικίλες μορφές, όμως καθορίζεται από τη σχέση της παραθαλάσσιας λιμναίας έκτασης με τις διεργασίες ακτής. Σήμερα μια λωρίδα άμμου («λουρονησίδα») χωρίζει την λιμναία λεκάνη (έλος) από τη θάλασσα, υπάρχουν όμως τρεις δίοδοι επικοινωνίας με τη θάλασσα.

Η παρούσα μελέτη αποτελεί και την πρώτη προσπάθεια οργανωμένης εκτίμησης της ιχθυοπανίδας του υγρότοπου. Ο υγρότοπος αυτός έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον διότι εκεί παρατηρήθηκε ένας ιδιομορφος γωβιός του γένους *Knipowitschia* στις αρχές της δεκαετίας του 2000. Δυστυχώς αφού συλλέχθηκαν από μέλη του ΕΚΘΕ τα δείγματα μεταφέρθηκαν σε άλλο εργαστήριο και χάθηκαν. Συνεπώς το είδος ψαριού δεν προσδιορίστηκε ποτέ και δεν υπάρχει καμία επιβεβαίωση για την κατάσταση διατήρησης του πληθυσμού. Πρωταρχικός σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η εύρεση αυτού του ψαριού, και η πρώτη εκτίμηση της κατάστασης του πληθυσμού. Επίσης, ο νησιωτικός υγρότοπος Λίμνη Κερίου, αξιολογείται στην παρούσα μελέτη για πρώτη φορά ως ενδιαίτημα για την ιχθυοπανίδα.

4.4.1. Μεθοδολογία

Για το παρόν ερευνητικό πρόγραμμα η επίσκεψη στον υγρότοπο πραγματοποιήθηκε στις 16 και 17 Φεβρουαρίου 2013. Κατά τις δύο μέρες έγιναν παρατηρήσεις ψαριών και ενδιαιτημάτων σε όλων τον υγρότοπο. Έγιναν παρατηρήσεις του πυθμένα των καναλιών με κιάλια (Zeiss 10X40). Κατά την επίσκεψη χρησιμοποιήθηκε και δίχτυ γόνου (τύπου fry-net 5 μέτρων μήκους) και απλές απόχες (τύπου dip-nets) για την σύλληψη ψαριών. Στις 17 Φεβρουαρίου συλλέχθηκαν οι γωβιοί σε ένα σημείο του κεντρικού καναλιού. Στην Εικόνα 6, δίνονται οι συγκεκριμένες θέσεις όπου έγιναν παρατηρήσεις επί τις ιχθυοπανίδας και των τοπικών ενδιαιτημάτων.



Εικόνα 6. Σημεία αυτοψίας και δειγματοληψίας κατά την έρευνα πεδίου.

4.4.2. Αποτελέσματα

Οι παρατηρήσεις από τις επισκέψεις στα 9 σημεία του υγροτόπου, όπως σημειώνονται στο χάρτη της Εικόνας 6, περιγράφονται αναλυτικά παρακάτω:

Σημείο 1. «Πηγή Ηρόδοτου». Πολύ μικρή ποσότητα νερού, ελάχιστη ροή (αβαθές νερό ~3 έως 5 εκ. βάθους). Καμία ένδειξη ιχθυοπανίδας.

Σημείο 2. Κεντρική αποστραγγιστική τάφρος. Καθόλου ροή, αβαθές νερό (~40 εκ.). Οπτική επισκόπηση. Παρουσία μικρής ποσότητας πίσσας. Καμία ένδειξη ιχθυοπανίδας.

Σημείο 3. Κεντρική αποστραγγιστική τάφρος. Καθόλου ροή, αβαθές νερό (~20 εκ.). Οπτική επισκόπηση. Ένα άτομο μικρόσωμου κεφαλόπουλου Mugilidae παρατηρήθηκε. Δεν επιχειρήθηκε δειγματοληψία (πυκνή βλάστηση καλαμιώνα Phragmites, Τυρφη). Στη θέση αυτή το νερό είναι ελαφρώς υφάλμυρο, εποχικά ίσως προς το γλυκό.

Σημείο 4. Κεντρική αποστραγγιστική τάφρος. Βαθύτερο σημείο τάφρου (~110 εκ.). Σημαντική εισροή γλυκού νερού από μικρά χαντάκια από παρακείμενο χωράφι (πλάτος ρευμάτων: ~60 εκ.). Οπτική επισκόπηση, δειγματοληψία με δίχτυ γόνου (16/2) και με απόχη (17/2). Στις 17/2 μετά από προσπάθεια 40' με απόχη χειρός (hand sized dip-net) συλλέχθηκαν τρία άτομα του νανογωβιού *Knipowitschia* sp. Παρατηρήθηκαν μικρά κοπάδια από κεφαλόπουλα (πιθανώς *Liza* sp.).

Σημαντική πανίδα βενθικών ασπονδύλων γλυκού νερού παρατηρήθηκε κατά το έργο της δειγματοληψίας (Coleoptera [2+ spp], Notonecta cf. sp., Ephemeroptera, Asselus cf., Gammaridae, Odonata [3+ spp.]). Σημαντικά ήταν και τα Γαστερόποδα [4+ spp.]. Ορισμένα

από τα μικροσκοπικά Γαστερόποδα ενδέχεται να περιλαμβάνουν και ενδημικούς πληθυσμούς όπως σε πολλά μέρη της νότιας Ελλάδας. Η υδρόβια χλωρίδα περιλαμβάνει και Χαροφύκη (*Chara* sp.).

Σημείο 5. Κεντρικό σημείο του λιμναίου βυθίσματος. Περιοχή με αβαθές νερό αλλά και το παλαιό κεντρικό αποστραγγιστικό κανάλι. Τα νερά δείχνουν να «λιμνάζουν» χωρίς ροή και το χρώμα τους καθώς και η ζωή μέσα σε αυτά δείχνει πολύ διαφορετική από την τάφρο (πιθανώς εδώ έχει πολύ χαμηλές τιμές οξυγόνου). Πολύ περιορισμένα σε αριθμό ειδών τα είδη υδρόβιας ζωής, αφθονούν όμως τα ακάρεα. Καθόλου κίνηση νερού, υψηλή θολερότητα νερού. Η οπτική επισκόπηση δεν έδωσε καμία ένδειξη ιχθυοπανίδας. Δε φαίνεται πουθενά να υπάρχει επικοινωνία με το περιφερειακό αποστραγγιστικό κανάλι.



Σημείο 6. Κεντρική αποστραγγιστική τάφρος. Σημαντική ροή προς τη θάλασσα. Οπτική επισκόπηση. Παρατηρήθηκε Χέλι (*Anguilla anguilla*). Μικρά κεφαλόπουλα (*Mugilidae*) μήκους <10 εκ., κολυμπούν σε μικρά κοπάδια ανάντη της ροής (πιθανόν το είδος *Mugil cephalus*). Μεγαλόσωμα κεφαλόπουλα (>15 εκ.) σε μικρά κοπάδια [συνολικά 100 + άτομα] μάλλον του γένους *Liza*. Παρατηρήθηκαν διάφορα μικρά υδρόβια έντομα γλυκού νερού όπως *Odonata*. Φωτό θέσης στα δεξιά.

Σημείο 7. «Βόρεια Μπούκα». Εκβολή κεντρικής αποστραγγιστικής τάφρου. Ροή προς τη θάλασσα, αβαθή νερά (<10 εκ.), πλάτος δίαυλου νερού ~2 μ. Γέφυρα υπάρχει και δεν εμποδίζει τη διέλευση ψαριών. Μεγαλόσωμα κεφαλόπουλα (>15 εκ.) σε μικρά κοπάδια [συνολικά 100 + άτομα] παρατηρήθηκαν στο ανάντη τμήμα όπου η τάφρος είναι πολύ πλατιά (~4 μ. δίαυλου νερού).

Σημείο 8. «Κεντρική Μπούκα». Εκβολή αποστραγγιστικής τάφρου από το βύθισμα της κεντρικής λιμναίας λεκάνης. Ροή προς τη θάλασσα, αβαθή νερά (<10 εκ.), πλάτος δίαυλου νερού ~2 μ. Οπτική επισκόπηση και χρήση διχτυού γόνου. Συλλέχθηκε γόνος Κεφάλου *Mugil cephalus* (50 + άτομα, μέγεθος: 3 έως 5 εκ.). Συλλέχθηκαν και αμφίποδα (*Gammaridae*).

Σημείο 9. «Νότια Μπούκα». Εκβολή κεντρικής αποστραγγιστικής τάφρου. Ροή προς την θάλασσα, αβαθή νερά. Γέφυρα υπάρχει και δε φαίνεται να εμποδίζει τη διέλευση ψαριών. Μεγαλόσωμα κεφαλόπουλα (>15 εκ.) σε μικρά κοπάδια [συνολικά 120+ άτομα] παρατηρήθηκαν στο ανάντη τμήμα, όπου η τάφρος είναι πολύ πλατιά (~5 μ. δίαυλου νερού).

4.4.3. Συμπεράσματα

Στην πρώτη αυτή ιχθυολογική ανασκόπηση του υγροτόπου, καταγράφηκαν 4 είδη ψαριών:

Χέλι (*Anquilla anquilla*)

Πρόκειται για είδος Κρισίμως Κινδυνεύον σύμφωνα με την IUCN.

Στην περιοχή είναι μάλλον κοινό είδος. Εθεάθη ένα άτομο (ενήλικο περίπου 35 εκ. μήκους). Πολύ πιθανό να εισέρχονται νεαρά ανοδικά χέλια στις τρεις «μπούκες» εισόδου του υγροτόπου. Επιβεβαιώθηκε η συχνή παρουσία χελιών στην λίμνη, τουλάχιστον κατά το παρελθόν, από προσωπική επικοινωνία των ειδικών επιστημόνων με ντόπιους κατοίκους. Επιπλέον, σε δειγματοληψία του ΕΛΚΕΘΕ τον Μάρτιο 2013, συλλέχθηκε σημαντικός αριθμός χελιών που επιβεβαιώνει ότι σήμερα υπάρχει μάλλον πυκνός πληθυσμός στην Λίμνη Κερίου – αδημοσίευτη πληροφορία ΕΛΚΕΘΕ.

Νανογωβιός (*Knipowitschia sp.*)

Πρόκειται πιθανότατα για ενδημικό είδος της Οικοπεριφέρειας Ιονίου ή και τοπικό ενδημικό είδος ή «υποείδος». Σίγουρα ο απομονωμένος πληθυσμός της Ζακύνθου είναι εξελικτικά σημαντική μονάδα¹. Η μοναδική γνωστή τοποθεσία του πληθυσμού είναι η Λίμνη Κερίου και απαιτείται άμεσα παρέμβαση για την διατήρηση του εκεί.

Είναι είδος μικρού γωβιού των εσωτερικών και υφάλμυρων νερών (Οικογένεια Gobiidae). Ανήκει στους μικρούς γωβιούς του γένους *Knipowitschia*. Δεν υπάρχει ακόμη ακριβής ταυτοποίηση του είδους της Ζακύνθου επειδή γενικά αντιμετωπίζονται προβλήματα στην συστηματική ταξινόμηση των πληθυσμών *Knipowitschia* της δυτικής Ελλάδας και Ηπείρου (στην οικοπεριφέρεια Ιονίου) (Economidou et al. 2007). Όμως το είδος είναι αυτόχθον της οικοπεριφέρειας του Ιονίου, λογικά και αυτόχθον της Ζακύνθου, και συγγενεύει ως προς τα γενετικά χαρακτηριστικά του με το είδος *Knipowitschia milleri* (τον Αχερονογωβιό – ένα Κρισίμως Κινδυνεύον είδος βάσει αξιολόγησης της IUCN). Πρόσφατη έρευνα έχει δείξει ότι όλα τα *Knipowitschia* της Ιόνιας ακτής έχουν υψηλό βαθμό γενετικής συγγένειας, και ομοιάζουν με τα *Knipowitschia milleri* γενετικά (Vanhove et al., 2011). Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τη βιολογία και οικολογία των γωβιών του γένους *Knipowitschia* στη Δυτική πλευρά της Ελλαδικής χερσονήσου δείτε τους Οικονόμου κ.α. (1999).

Τον Φεβρουάριο 2013 συλλέχτηκαν² τρία άτομα στο σημείο 4 της περιφερειακής τάφρου της Λίμνης Κερίου. Το σημείο αυτό ήταν γνωστό στον κ. Κ.Γ. Παπακωνσταντίνου (που είχε παρατηρήσει τα ψάρια με κιάλια κατά το θέρος (μήνα Ιούλιο 2001)). Όμως κατά το χειμώνα

¹ Εξελικτικά σημαντική μονάδα (Evolutionary Significant Unit) ορίζεται ως «πληθυσμός ή ομάδα πληθυσμών που (1) είναι αρκετά αναπαραγωγικά απομονωμένη από άλλους συγγενικούς πληθυσμούς και (2) αντιπροσωπεύει σημαντικό μερίδιο του εξελικτικού κληροδοτήματος του είδους». Ως «εξελικτικό κληροδοτήμα» αναφέρεται η γενετική ποικιλότητα που είναι προϊόν σημαντικών εξελικτικών συμβάντων και αντιπροσωπεύει το υπόβαθρο για μελλοντική εξέλιξη του είδους (Laikre 1999).

² Αυτός ο μικρός αριθμός είναι ικανός για γενετική ανάλυση. Αργότερα, στις 25 Μαρτίου 2013, το ΕΛΚΕΘΕ έκανε νέα επίσκεψη και συνέλεξε 13 άτομα γωβιών από το ίδιο σημείο με σκοπό την μορφολογική έρευνα. Οι εργαστηριακές έρευνες δεν έχουν ολοκληρωθεί και διεξάγονται σε ξεχωριστά εργαστήρια στην Βρετανία, Κροατία και Αθήνα. Ορισμένα ζωντανά άτομα κρατήθηκαν σε ενυδρείο στο ΕΛΚΕΘΕ Αναβύσσου επίσης. Στην παρούσα αναφορά δίνονται μόνο ορισμένα αδημοσίευτα χαρακτηριστικά από την πορεία της έρευνας. Στην βιογεωγραφική, γενετική και μορφολογική έρευνα των γωβιών εμπλέκεται ο γράφων- ειδικός επιστήμονας, ο Μ. Vanhove, ο Μ. Konacis και ο Α.Ν. Οικονόμου.

αυτός ο πληθυσμός φαίνεται να είναι εξαιρετικά κρυπτικός (ή μπορεί και να έχει μειωθεί σε σχέση με το 2001). Ενώ ο κ. Παπακωνσταντίνου παρατήρησε τα ψάρια με κιάλια το 2001 αυτή τη φορά δεν υπήρξε καμία παρατήρηση ή εντοπισμός ατόμου με την χρήση κιαλιών ή γυμνού οφθαλμού. Σημειωτέων αυτή η μέθοδος εντοπισμού ενδείκνυται σε διαυγή και σχετικά αβαθή νερά όπως στη συγκεκριμένη περίπτωση – εδώ τα νερά ήταν διαυγή και αν υπήρχε πυκνός πληθυσμός ψαριών θα ήταν ολοφάνερος³. Η έλλειψη θετικής παρατήρησης σε κάποιο σημείο της Τάφρου του Κερίου μάλλον οδηγεί στο συμπέρασμα ότι ο τοπικός πληθυσμός είναι πιθανότατα αραιός και συνεπώς αρκετά μικρός. Δεν είμαστε σε θέση να αξιολογήσουμε με βεβαιότητα το αν ο πληθυσμός είναι τοπικά εξαιρετικά περιορισμένος. Όμως είναι βέβαιο ότι ως σημαντική εξελικτική μονάδα είναι όντως απομονωμένος, πολύ μικρός και συνεπώς εξαιρετικά ευάλωτος σε εξαφάνιση. Οι μοναδικοί άλλοι γνωστοί πληθυσμοί σε νησιά στην Ελλάδα όπου υπάρχει το γένος *Knirrowitschia* βρίσκονται στην Κέρκυρα, Εύβοια, Σαμοθράκη και Λέσβο. Στην Πελοπόννησο το γένος έχει καταγραφεί στον Ποταμό Πηνειό καθώς και στις Λιμνοθάλασσες Κοτυχίου-Στροφυλιάς αλλά τα δείγματα και εκεί δεν έχουν προσδιοριστεί σε επίπεδο είδους με σιγουριά και αναφέροντα απλά ως *Knirrowitschia* sp.(Economou et al. 2007).

Η έκταση ενδιαιτημάτων η οποία δυνητικά μπορεί να διαβιώσει το είδος στην Λίμνη Κερίου είναι εξαιρετικά περιορισμένη (ο υγρότοπος καλύπτει συνολική έκταση μόλις 28 εκταρίων). Η περιφερειακή τάφος της αποξηραμένης λιμνοθάλασσας είναι μόλις 2 χλμ σε μήκος. Εντός του υγροτόπου υπάρχει άλλη μία τάφος αλλά δεν είναι βέβαιο ότι εκεί διατηρείται νερό όλο το έτος (το μεγαλύτερο μέρος του έλους ξεραίνεται κατά το θέρος). Η σύνδεση υδάτων κατευθείαν μεταξύ της περιφερειακής τάφρου και του εσωτερικού βυθίσματος της Λίμνης είναι άγνωστη και αμφίβολη επειδή η τάφος περικλείεται από υψηλό ανάχωμα και δρόμο.



Εικόνα 7. Υπάρχει σεξουαλικός διμορφισμός στους γωβιούς της Ζακύνθου. Αριστερά βλέπουμε κάτω ένα νεαρό αρσενικό, δεξιά βλέπουμε ένα θηλυκό. Φωτογραφίες από τη δειγματοληψία 17/2/2013.

³ Τονίζουμε ότι σε άλλες περιοχές όπου υπάρχουν πυκνοί πληθυσμοί με *Knirrowitschia* είναι αρκετά εύκολο να παρατηρηθούν με κιάλια ή με το γυμνό μάτι από την όχθη (π.χ. Υγρότοπος Καρύστου, Τάφροι Παλιοπόταμου Αχελώου κ.α.). Παρόλα αυτά στον Αχέροντα, στην Λίμνη Τριχωνίδα, καθώς και στον άνω τμήμα της Λιμνοθάλασσας Ροδιάς Αμβρακικού τα *Knirrowitschia* διατηρούν σχετικά αραιές πυκνότητες και σε αυτές τις περιοχές δεν παρατηρήθηκαν ποτέ με την μέθοδο επισκόπησης με κιάλια.

Κεφαλόπουλα (Mugilidae)

Στην περιοχή παρατηρήθηκαν δύο είδη Κεφαλόπουλων αλλά μπορεί να διαβιούν και άλλα. Και τα είδη είναι κοινά και διαδεδομένα σε μεσογειακούς παράκτιους υγρότοπους. Εδώ τεκμηριώνουμε για πρώτη φορά τα εξής για τις ταξινομικές ομάδες που παρατηρήσαμε:

-Liza sp. Πιθανώς το είδος Μαυράκι (*Liza ramada*) που πολύ συχνά εισέρχεται και σε πολύ μικρούς υγροτόπους και ποταμούς στην Ελλάδα. Αναπαράγονται στην θάλασσα.

-Mugil cephalus. Ο Κέφαλος (ή Μπάφα). Εισέρχονται στα εσωτερικά νερά για να μεγαλώσουν. Αναπαράγονται στην θάλασσα.

Είναι πολύ σημαντικό να λεχθεί ότι η δειγματοληψία αυτή προφανώς δεν είναι ολοκληρωμένη ιχθυολογική έρευνα λόγω αντικειμενικών δυσκολιών της εποχής εργασίας (π.χ. χειμερινές υψηλές στάθμες υδάτων) και τη σύντομη εξερευνητική μορφή του έργου δειγματοληψίας. Εκτός από αυτή την πρώτη αποστολή, ερευνητές του ΕΛΚΕΘΕ και άλλοι συνεργαζόμενοι ερευνητές έχουν αναλάβει λεπτομερή έρευνα της συστηματικής ταξινόμησης του σπάνιου γωβιού. Τέλος, ο υγρότοπος στο Κερί έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον λόγω του σπάνιου γωβιού και της ύπαρξης σημαντικών πληθυσμών χελιών. Επιπλέον, τα ψάρια δυνητικά παίζουν σημαντικό ρόλο στην δομή και λειτουργία του οικοσυστήματος (π.χ. μετανάστευση κεφαλόπουλων από την θάλασσα, φυτοφαγία και καταπολέμηση ευτροφισμού από τα κεφαλόπουλα κ.ο.κ.).

Σχετικά με τον Γωβιό της Ζακύνθου

Υπάρχουν ήδη κάποια σημαντικά συμπεράσματα για το είδος αυτό:

- Η πρώτη εξέταση των δειγμάτων από τον Δρ. Marcello Kovacic (Κροατία) δείχνει ότι τα άτομα του γωβιού έχουν μορφολογική διαφοροποίηση από τη δημοσιευμένη περιγραφή των γνωστών γωβιών *Knipowitschia* της Δυτικής Ελλάδας (όπως για παράδειγμα τον πολύ κοντινό συγγενή του, το είδους *Knipowitschia milleri* ή αχερονογωβιός). Αυτό μπορεί να σημαίνει ότι έχουν διαφοροποιηθεί σε σημαντικό βαθμό και μπορεί να είναι ξεχωριστό είδος (ή υποείδος).
- Αντιθέτως, η γενετική εξέταση των δειγμάτων από τον Δρ. Marten Vanhove δείχνει ότι ο πληθυσμός της Ζακύνθου έχει πολύ στενή γενετική συγγένεια με τους πληθυσμούς της Δυτικής Ελλάδας (Βορειοδυτικής Πελοποννήσου, Αχελώου και Αχέροντα). Οι γενετιστές δεν βρίσκουν στατιστικά σημαντική απόσταση από αυτούς τους πληθυσμούς στα πρώτα δείγματα που εξετάστηκαν. Ενώ η μελέτη δεν έχει ολοκληρωθεί, φαίνεται ότι δεν υπάρχει σημαντική γενετική απόσταση που να υποστηρίζει τον ορισμό ξεχωριστού είδους στην Ζάκυνθο. Όμως αυτό δεν μπορεί να επιβεβαιωθεί προς το παρόν και μπορεί να ανατραπεί με νέες μεθόδους ανάλυσης. Τέλος, αυτό που έχει πλέον αποσαφηνιστεί είναι ότι πρόκειται για πληθυσμό που είναι εξελικτικά σημαντική μονάδα και για αυτό το λόγο και μόνο πρέπει να τονιστεί η σημαντική διάκριση του πληθυσμού και η υψηλή απειλή εξαφάνισης για την μονάδα αυτή. Η ανάγκη να εκτιμούμε πληθυσμούς ψαριών όχι μόνο από τον ολοκληρωμένο ορισμό είδους ή υποείδους έχει τεκμηριωθεί και στην εφαρμογή της Οδηγίας 92/43 εδώ και πολλά χρόνια (Βλ. Οικονομίδης κ.α. 1996).

- Είναι σημαντικό να συνεχιστεί ή ερευνητική εργασία για να περιγραφεί επιστημονικά ο πληθυσμός του γωβιού. Δεν μπορούμε ακόμη να αποκλείσουμε ότι ο συγκεκριμένος πληθυσμός δεν είναι ξεχωριστό είδος (όπως έχει οριστεί ο πληθυσμός της Κέρκυρας ως *Knipowitschia goerneri* (Κερκυρογωβιός)). Τονίζουμε ότι στην Ελλάδα το γένος *Knipowitschia* απαντά μόνο σε πέντε νησιά (Σαμοθράκη, Λέσβος, Εύβοια, Κέρκυρα, Ζάκυνθος) (Economidou et al. 2007). Για αυτό το λόγο και μόνο η παρουσία του πληθυσμού στην Ζάκυνθο δίνει στο νησί και στο Εθνικό Πάρκο σημαντική διάκριση.
- Τονίζουμε ότι ως προς το καθεστώς διατήρησης του πληθυσμού, είναι προφανές ότι ο πληθυσμός κινδυνεύει με άμεση εξαφάνιση! Η πρώτη επισκόπηση έδειξε ότι ο πληθυσμός κατοικεί σε μόνο ένα πολύ περιορισμένο τμήμα του υγροτόπου τους χειμερινούς μήνες– βρέθηκε μόνο σε ένα σημείο στο κεντρικό αποστραγγιστικό κανάλι και σε πολύ χαμηλή πληθυσμιακή πυκνότητα. Στο ίδιο ακριβώς σημείο είχαν εντοπιστεί τον Ιούλιο του 2001 όταν πρώτο-ανακαλύφθηκε ο πληθυσμός (το σημείο 4 στον χάρτη). Το πρότυπο αυτό επιβεβαιώθηκε και μετά την επίσκεψη ανεξάρτητης έρευνας του ΕΛΚΕΘΕ στα τέλη Μαρτίου 2013.

5. Συνοπτική αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης

Από τη μελέτη της Α' Φάσης αλλά και από τις συμπληρωματικές καταγραφές της Β' Φάσης προέκυψε ότι τα ενδιαιτήματα και η χλωρίδα παρουσιάζουν μεγάλη ανάκαμψη από τις πυρκαγιές και μάλιστα παρατηρείται μείωση της αφθονίας των φυτικών taxa όσο αυξάνεται το διάστημα εμφάνισης πυρκαγιάς.

Παρόμοια συμπεράσματα προκύπτουν και από τη μελέτη της ορνιθοπανίδας, καθώς καταγράφηκε μεγαλύτερη ποικιλότητα στα καμένα δάση σε σχέση με τα άκαυτα, κυρίως μετά από κάποιο διάστημα (5-6 χρόνων), λόγω της ετερογένειας της βλάστησης. Επίσης παρατηρήθηκε ότι και ο αριθμός ειδών στα δασικά οικοσυστήματα αυξάνεται όσο προχωρά η οικολογική διαδοχή.

Όσον αφορά στα λεπιδόπτερα, από τη μελέτη προκύπτει ότι η ποικιλότητα στις άκαυτες περιοχές είναι μικρότερη σε σχέση με αυτή των περιοχών με άφθονη βλάστηση. Επίσης αναδείχθηκε η σημαντικότητα των δενδροστοιχειών για αρκετά είδη, καθώς χρησιμοποιούνται για προστασία - σκίαση και παράλληλα λειτουργούν ως διάδρομοι διευκολύνοντας τις κινήσεις τους, αλλά και των διακένων στα δάση, όπου ο υποοροφος δεν καλύπτονταν από πυκνούς και υψηλούς θαμνώνες. Γενικά η υψηλότερη σχετική αφθονία παρατηρήθηκε σε άκαυτες περιοχές δειγματοληψίας και η χαμηλότερη ποικιλότητα καταγράφηκε σε στρώμα με καμένα κορμίδια. Συνολικά, τα άκαυτα δάση με μικρά διάκενα έχουν σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της ισορροπίας των ενδιαιτημάτων και των πληθυσμών των λεπιδόπτερων.

Το ίδιο φαίνεται να συμβαίνει και στις νυχτερίδες, καθώς όπως προκύπτει από την αντίστοιχη μελέτη, στα πρόσφατα καμένα η παρουσία κορμών είναι απαραίτητη για την παρουσία ειδών, καθώς προσφέρουν προστασία φυτών και εντόμων και επομένως τροφή και καταφύγιο για τις νυχτερίδες. Γενικά φαίνεται ότι οι περισσότερο εκτεθειμένες και καμένες περιοχές εμφανίζουν και τη χαμηλότερη σχετική αφθονία και ποικιλότητα νυχτερίδων. Το ίδιο παρατηρήθηκε και στην ερπετοπανίδα, καθώς εκτός από την άμεση θανάτωση των ειδών που είναι αρκετά ευάλωτα στις πυρκαγιές, η καταστροφή της βλάστησης και η υποβάθμιση των ενδιαιτημάτων επηρεάζει την παρουσία τους καθώς έτσι αυξάνεται η έκθεσή τους στους φυσικούς θηρευτές τους.

Συμπερασματικά λοιπόν θα μπορούσε να σημειωθεί ότι τόσο τα ενδιαιτήματα και τα φυτικά taxa όσο και οι πανιδικές ομάδες που εξετάστηκαν, αναπτύσσουν μηχανισμούς προσαρμογής και επιβίωσης στο φαινόμενο της πυρκαγιάς. Επίσης, οι επιπτώσεις που ενδεχομένως προκαλέσει η πυρκαγιά στα διάφορα είδη, εξαρτάται από διάφορους οικολογικούς παράγοντες όπως η ένταση και συχνότητα της πυρκαγιάς, τα τοπογραφικά χαρακτηριστικά της περιοχής, τα συγκεκριμένα είδη που εξετάζονται, ενώ πολύ σημαντικός είναι επίσης ο τρόπος και τα μέτρα διαχείρισης και αποκατάστασης που θα εφαρμοστούν στην περιοχή, καθώς π.χ. ακόμα και η υλοτομία ή μετακίνηση νεκρών κορμών που αποτελούν κοινές μεθόδους μεταπυρικής διαχείρισης συχνά προσφέρουν καταφύγιο ή ενδιαιτήματα σε έντομα που αποτελούν τροφή για πολλά είδη άγριας πανίδας.

Όσον αφορά στη Λίμνη Κερίου που αποτελεί και το μόνο υγροτοπικό σύστημα που εξετάστηκε στα όρια της περιοχής μελέτης, τα σημαντικότερα θέματα σχετικά με την αποκατάσταση, διατήρηση και προστασία της λίμνης, συνοψίστηκαν στα πλαίσια της Α΄ Φάσης ως εξής:

- Οι καλαμιώνες της λίμνης κρίνονται γενικά μέτριας έως καλής ευρωστίας (βλ. μετρήσεις στον Πίνακα 1 της έκθεσης Α΄ Φάσης του ειδικού επιστήμονα «Αποτίμηση της οικολογικής κατάστασης του υγροτόπου Λίμνη Κερίου, Νότια Ζάκυνθος»).
- Το πετρέλαιο - πίσσα πηγάζει σημειακά σε διάφορα σημεία της λίμνης (Εικόνα 8 και Εικόνα 11- Κεφ. 8),



Εικόνα 8. Ενεργή πηγή πίσσας κοντά στο μονοπάτι μήκους 115 μέτρων (φωτ.: Κ. Ποϊραζίδης)

- Κακή κυκλοφορία του νερού τόσο στις τρεις μπούκες προς τη θάλασσα⁴, όσο και στο περιφερειακό κανάλι μήκους 2100 μέτρων κυρίως λόγω των κοργιαλών (στρογγυλοί τσιμεντένιοι οχετοί κάτω από τις γέφυρες του καναλιού), που μπλοκάρουν την κυκλοφορία του νερού.

Κατά τη Β΄ Φάση που πραγματοποιήθηκε και η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της προηγούμενης φάσης, προέκυψε ότι οι σημαντικότερες απειλές – πιέσεις που δέχεται η Λίμνη Κερίου που αποτελούν και παράγοντες σημαντικής υποβάθμισης αυτής είναι:

Πιέσεις φυσικής προέλευσης:

- Διαρροή υδρογονανθράκων από το υπέδαφος με κυριότερη πηγή ρύπανσης την επιφανειακή εκροή πίσσας σε συγκεκριμένες τοποθεσίες της λίμνης (βλ. αναλυτικότερα στοιχεία στη μελέτη των Παρασκευόπουλου και Παπάρα 2003, και Εικόνα 10). Στις τοποθεσίες αυτές δημιουργούνται λιμνούλες με πίσσα, οι οποίες λειτουργούν ως παγίδες για δεκάδες είδη της υγροτοπικής πανίδας, κυρίως πουλιά και θηλαστικά (Καζόγλου 2012⁵). Η πίσσα πηγάζει σημειακά σε διάφορα σημεία της λίμνης, γεγονός που ίσως διευκολύνει την αντιμετώπιση των προβλημάτων που προκαλεί η παρουσία

⁴ (η μεσαία – κεντρική αποκόπτει εντελώς την κυκλοφορία νερού μεταξύ λίμνης και θάλασσας και μάλιστα, τον Ιούλιο του 2012, υπήρξε περιστατικό παγίδευσης και θανάτωσης πολλών χελιών)

⁵ Κατά την διεξαγωγή των μετρήσεων πεδίου, σε μια τέτοια λιμνούλα μετρήθηκαν τουλάχιστον 10 στρουθιόμορφα (μικροπούλια) και δύο αρουραίοι, ενώ το Σεπτέμβριο του 2012 παγιδεύτηκε στην πίσσα ένας μαυροπελαργός (Ποϊραζίδης προσ. επικοινων.). Παλαιότερα, έχει καταγραφεί και παγίδευση νυκτόβιου πουλιού (Γεωργιάδης, προσωπ. επικοινων. με Α. Δημαλέξη)

της (αν δεν ήταν σημειακή η παρουσία του, θα έπρεπε να υπάρχουν ενδείξεις παρουσίας του στη θάλασσα και την κοντινή παραλία, κάτι που δεν συμβαίνει, εκτός ίσως από το νότιο τμήμα της περιμετρικής αποστραγγιστικής τάφρου, όπου η πίσσα προέρχεται από την πηγή του Ηροδότου και, πιθανώς, κάποιες άλλες πηγές). Η έκταση των πισσο-λιμνών μεταβάλλεται στο χρόνο και φαίνεται να καταλαμβάνει μεγαλύτερες επιφάνειες κατά την εαρινή περίοδο, όταν δηλαδή η στάθμη της λίμνης είναι στα υψηλότερα επίπεδά της με αποτέλεσμα η πίσσα να ρυπαίνει και τα επιφανειακά ύδατα. Αντίθετα, το καλοκαίρι, η πίσσα επικάθεται στο έδαφος, ενώ μετά από χειμερινές φωτιές – οι οποίες κατά τόπους διαρκούν ακόμα πολλές εβδομάδες (προφανώς λόγω καύσης της πίσσας) – οι επιφάνειες αυτές πρέπει να είναι σαφώς μικρότερες.

Πιέσεις ανθρωπογενούς προέλευσης, πολλές από τις οποίες – σύμφωνα με τους Παρασκευόπουλο και Παπάρα (2003) – είναι δράσεις μη επιτρεπόμενες από τη νομοθεσία (άρθρο 4 / Π.Δ. 1999):

- Λειτουργία γεωτρήσεων για την ύδρευση της πόλης της Ζακύνθου και σημαντικό τμήμα ολόκληρου του νησιού. Οι γεωτρήσεις έχουν προκαλέσει πτώση της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα και πιθανώς υφαλμύρωση της λίμνης. Μέχρι την έναρξη λειτουργίας τους ο υπόγειος ορίζοντας ήταν υψηλός και ανέβλυζε άφθονο νερό στο κέντρο της λίμνης (Παρασκευόπουλος και Παπάρα 2003, Καλαμβρέζος και Κιούρκας προσωπική επικοινωνία). Αυτό σε συνδυασμό με τη φυσική ρύπανση από την εκροή πίσσας συντελούν σε σημαντική υποβάθμιση (ο Ζόγκαρης (2013) χαρακτηρίζει, δικαιολογημένα, τη Λίμνη Κερίου «βαρέως τροποποιημένο σύστημα»).
- Απόρριψη μάζων και σκουπιδιών σε πολλά σημεία της λίμνης, ενδεχομένως και υγρών οικιακών αποβλήτων στην περιφερειακή αποστραγγιστική τάφρο. Η τελευταία, σε συνδυασμό με την ύπαρξη τεχνητών εμποδίων στην κυκλοφορία του νερού (γεφυράκια χωρίς ευμεγέθεις οχετούς – τεχνικά κάτω από αυτά), προκαλεί φαινόμενα ευτροφισμού στην τάφρο.
- Κακή κυκλοφορία του νερού όπως έχει ήδη αναφερθεί, τόσο στις τρεις μπούκες προς τη θάλασσα, όσο και στο περιφερειακό κανάλι μήκους 2100 μέτρων κυρίως λόγω των κοργιαλών, που μπλοκάρουν την κυκλοφορία του νερού.
- Κατασκευή οδικών διαδρομών (ασφαλτόδρομοι και αγροτικοί δρόμοι), χώρου στάθμευσης και κτισμάτων, που σε συνδυασμό με την απόθεση μάζων έχουν μειώσει την έκταση των υγροτοπικών ενδιαιτημάτων και έχουν αποκόψει τμήματα αυτών από το κύριο σώμα της λίμνης.
- Φυτεύσεις ξενικών ειδών, π.χ. ευκαλύπτων.

Όσον αφορά τις ανθρωπογενείς πιέσεις φαίνεται πως η κατάσταση:

- για κάποιες δεν μπορεί να επιδεινωθεί περισσότερο (π.χ. είναι πολύ δύσκολο να επέλθει περαιτέρω περιορισμός της έκτασης των υγροτοπικών ενδιαιτημάτων με δεδομένη την κατασκευή του περιφερειακού αγροτικού δρόμου και καναλιού, τα οποία δεν μπορούν (ή πολύ δύσκολα και μόνο με καταφανείς παρανομίες θα μπορούσαν) να επεκταθούν κι άλλο σε βάρος των υγροτόπων),

- για άλλες είναι αντιστρέψιμη εφόσον ληφθούν τα απαραίτητα διαχειριστικά μέτρα (π.χ. περιορισμός περαιτέρω επιχωματώσεων, συλλογή απορριμμάτων, αποκατάσταση κυκλοφορίας νερού κυρίως εντός της λίμνης),
- ενώ για άλλες απαιτούνται μελέτες και περαιτέρω έρευνες, π.χ. για τις επιπτώσεις των γεωτρήσεων στα δυτικά της λίμνης και τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για την προστασία του Γωβιού της Ζακύνθου (Ζόγκαρης 2013).

Επίσης αξίζει να σημειωθεί ότι η πίεση στα υδροτοπικά ενδαιτητήματα προκαλείται και από:

- την ανυπαρξία ζώνης μετάβασης (buffer zone) από τη λίμνη προς τη χέρσο, καθώς στην πράξη η λίμνη οριοθετείται από τον υφιστάμενο περιφερειακό αγροτικό δρόμο και το κανάλι, και
- την ανυπαρξία συστηματικής διαχείρισης της υδροτοπικής βλάστησης (οι φθινοπωρινές – χειμερινές φωτιές⁶ δεν μπορούν να θεωρηθούν πραγματική διαχείριση στο πλαίσιο λειτουργίας μιας προστατευόμενης περιοχής εφόσον δεν εντάσσονται σε αντίστοιχο σχέδιο διαχείρισης, ωστόσο, φαίνεται να αποτελούν ένα πρόχειρο και φθινό μέσο αντιμετώπισης του προβλήματος της πίσσας, που προς το παρόν δεν επιδέχεται κάποια άλλη μορφή διαχείρισης – αντιμετώπισης). Η απουσία συστηματικής διαχείρισης της βλάστησης των καλαμιώνων, π.χ. με τη μορφή ετήσιων θερινών κοπών ή προγραμματισμένων καύσεων, οδηγεί στην διαδοχή των υδροτοπικών ενδαιτημάτων σεχερσαία ενδαιτητήματα με κίνδυνο μη ικανότητας επανάκαμψης των υδροτοπικών λειτουργιών, εάν η κατάσταση συνεχιστεί ως έχει.

- Οι καλαμιώνες της λίμνης (με κυρίαρχο το κοινό καλάμι *Phragmites australis* ή «τσιμοκάλαμο») εμφανίζουν γενικώς χαρακτηριστικά μέτριας έως καλής ευρωστίας, όπως φαίνεται και στην εικόνα δεξιά, γεγονός που έχει ιδιαίτερη διαχειριστική σημασία καθώς, υπό καθεστώς συστηματικής διαχείρισης: α) οι καλαμιώνες μπορεί να αποτελέσουν σημαντικά καταφύγια για την άγρια πανίδα (π.χ. φωλεάζοντα μικροπούλια) και β) οι πρακτικές διαχείρισής τους, είτε για τη διατήρηση – βελτίωσή τους είτε για την αποκατάσταση – δημιουργία άλλων ενδαιτημάτων (π.χ. υγρολίβαδα) σε θέσεις που τώρα καταλαμβάνονται από καλαμιώνες, θα απαιτήσουν σημαντικούς πόρους.
- Η κατασκευή του κεντρικού καναλιού της λίμνης (Εικόνα 9) ή «μεσινό κανάλι» όπως το λένε οι κάτοικοι, σκοπό είχε να συγκεντρώνει τα νερά από την περίμετρο (μέσω των



⁶ Οι φωτιές αυτές ενίοτε καίνε τμήματα του καλαμιώνα της λίμνης, και μάλιστα – όπως προαναφέρθηκε στη σελίδα 3, 1^η παρ. – στις τοποθεσίες όπου υπάρχει πίσσα, διαρκούν πολλές εβδομάδες. Η συχνότητά τους είναι ακαθόριστη, και καθώς δεν εντάσσονται σε κάποιο συγκεκριμένο σχέδιο διαχείρισης, δεν μπορούν να θεωρηθούν ως μια συστηματική διαχειριστική πρακτική, και για αυτό το λόγο μπορούν μόνο να θεωρηθούν τυχαία γεγονότα.

πλάγιων – διαγώνιων μικρότερων καναλιών του «ψαροκόκκαλου») και να τα οδηγεί προς τη θάλασσα, κάτι που πρακτικά δεν συμβαίνει λόγω των εμποδίων που αναφέρθηκαν παραπάνω και την έλλειψη συντήρησης τα τελευταία 40 χρόνια.



Εικόνα 9. Πανοραμική άποψη της Λίμνης Κερίου από το νότο: στο μέσον της εικόνας διακρίνονται ο «δρόμος Κολαΐτη» (έντονη γραμμή με κατεύθυνση N-B) και το μεσινό κανάλι, που διατρέχει τη λίμνη με κατεύθυνση A-Δ (λιγότερο έντονη πράσινη λωρίδα) (φωτογραφία: Ι. Καζόγλου, 9/2012)

- Η ιστορία της χρήσης (π.χ. των υδροτοπικών φυτών) και διαχείρισης της περιοχής (π.χ. απόπειρες και έργα διαχείρισης του πετρελαίου, κτηνοτροφία και καλλιέργεια αμπελιών εντός της λίμνης) ιδιαίτερα κατά την αρχαιότητα (πηγή Ηροδότου – Εικόνα 10) και τον περασμένο αιώνα παρουσιάζουν εξαιρετικό ενδιαφέρον για δράσεις περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και για τους επισκέπτες και θα μπορούσε από μόνη της να αποτελέσει αντικείμενο έλξης ή ενημέρωσης επισκεπτών. Απαραίτητη προϋπόθεση η κατασκευή υποδομών για τους επισκέπτες κοντά – ή ακόμα και μέσα στη λίμνη – καθώς, προς το παρόν, όλο το ενδιαφέρον αυτών εστιάζεται στην παραλία ανατολικά της λίμνης και στο λιμανάκι του οικισμού στα νοτιοανατολικά αυτής (Καζόγλου 2012).



Εικόνα 10. Η πηγή του Ηροδότου

Τέλος, αξιοσημείωτο είναι το γεγονός ότι σε αυτό τον υποβαθμισμένο υγρότοπο ανακαλύφθηκαν τέσσερα είδη ψαριών (βλ. συνημμένη στο Παράρτημα III, έκθεση «Καταγραφή και αξιολόγηση της ιχθυοπανίδας στη Λίμνη Κερίου»). Ένα από αυτά, που προσωρινά ονομάστηκε από τον ειδικό επιστήμονα ως «γωβιός της Ζακύνθου» μπορεί να είναι ξεχωριστό νέο είδος ή υποείδος. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να γίνει περαιτέρω διερεύνηση της συστηματικής ταξινόμησης του συγκεκριμένου πληθυσμού και να τονιστεί η σημαντική διάκριση του πληθυσμού και η υψηλή απειλή εξαφάνισής του.

6. Διαχειριστικές Προτάσεις

Οι διαχειριστικές προτάσεις που ακολουθούν προέκυψαν από τις καταγραφές πεδίου και τις μελέτες των ειδικών επιστημόνων για καθένα από τα στοιχεία βιοποικιλότητας που εξετάστηκαν:

6.1. Ενδιαιτήματα – Χλωρίδα

Τόσο για την αξιολόγηση της κατάστασης των ενδιαιτημάτων όσο και της χλωρίδας, κρίνεται απαραίτητη η παρακολούθηση των μεταβολών της χλωρίδας, της βλάστησης και των οικολογικών συνθηκών ώστε να ληφθούν επιπλέον αποτελέσματα τα οποία θα συνεισφέρουν στην αξιολόγηση της δυναμικής των διαταραγμένων οικοσυστημάτων για αναγέννηση σε μεταγενέστερα στάδια και στην αξιολόγηση της πορείας της διαδοχής μετά από τη μεταβολή που επιφέρουν τα διαφορετικά στρώματα πυρκαγιάς. Για το σκοπό αυτό προτείνεται να στηθεί δίκτυο παρακολούθησης στις ήδη μελετώμενες θέσεις με βάση τον ίδιο σχεδιασμό δειγματοληψίας. Ο προσδιορισμός οικολογικών και βιοτικών (εν-)δεικτών για την αξιολόγηση της κατάστασης των μελετώμενων οικοσυστημάτων μέσα από το δίκτυο παρακολούθησης θα συντελέσει στην πρόληψη από υποβάθμιση, διάβρωση, απόπλυση εδαφών, απώλεια οικολογικών λειτουργιών κ.ά.

Η διαχείριση της βόσκησης αποτελεί ένα κρίσιμο μέτρο για την χλωρίδα και τα ενδιαιτήματα. Στις εκτάσεις που έχουν καεί πρόσφατα και με μεγάλη συχνότητα και ειδικά στις απότομες κλίσεις η βόσκηση απαγορεύεται. Συστήνεται η βόσκηση να προσεγγιστεί ως εργαλείο διαχείρισης γεγονός που προϋποθέτει τη μελέτη της διαταραχής της βόσκησης στα διαφορετικά στρώματα πυρκαγιάς εντός ενός δικτύου παρακολούθησης με συγκεκριμένο σχέδιο δειγματοληψίας. Η σποραδική βόσκηση από μικρές αγέλες κατά θέσεις θα μπορούσε να συνεισφέρει στη διατήρηση της βιοποικιλότητας μέσα από ανοίγματα σε δασικούς και θαμνώδεις οικοτόπους που διευκολύνουν την επικράτηση φωτόφιλων σπάνιων φυτικών ειδών, ενίσχυση της επικονίασης ή/και διασποράς φυτικών σπερμάτων ειδών υποστηρικτικών στις οικοσυστημικές λειτουργίες.

- Ενδιαιτήματα

Για τη διατήρηση της κατάστασης των οικοτόπων απαραίτητη δεν είναι μόνο η διατήρηση των πληθυσμών συγκεκριμένων φυτικών ειδών, αλλά η προστασία των πληθυσμών ειδών πανίδας (π.χ. πτηνά) σε επιθυμητά επίπεδα. Συνεπώς η προστασία και διατήρηση των τύπων οικοτόπων προϋποθέτει το συγκεκριμένο μέτρο διαχείρισης που αφορούν διαφορετικά taxa και συνδυασμό κατάλληλων παραμέτρων.

Η διατήρηση των δομικών χαρακτηριστικών των οικοτόπων που αποτελούν ενδιαιτήματα σπάνιων, προστατευόμενων και ενδημικών ειδών πανίδας και χλωρίδας είναι πρωταρχικής σημασίας για την αποφυγή υποβάθμισης και απώλειας. Η διαχείριση της βόσκησης (βλ. παραπάνω) θα μπορούσε να αποτελέσει σημαντικό εργαλείο διατήρησης των συστατικών της βιοποικιλότητας και μέτρο αποφυγής της ερημοποίησης και της υπερβόσκησης αμέσως μετά από την πυρκαγιά.

Επίσης θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η ανάγκη σχεδιασμού αντιδιαβρωτικών μέτρων στο βορειοδυτικό τμήμα του νησιού (Βολίμες) στις εκτάσεις απότομων κλίσεων που κάρηκαν σχετικά πρόσφατα. Σε επίπεδο τοπίου προτείνεται, η αποφυγή του περαιτέρω κατακερματισμού των οικοσυστημάτων μέσω της αποτροπής κατασκευαστικών έργων μετά από μελέτη και παράνομων υλοτομιών.

- Φυτικά είδη

Η μελλοντική διαχείριση διατήρησης θα πρέπει να επικεντρωθεί στα σπάνια, ενδημικά και χρήσιμα στις οικολογικές λειτουργίες των ενδιαιτημάτων φυτικά είδη της Ζακύνθου. Η διατήρησή τους είναι καθοριστικής σημασίας για τη διατήρηση της ετερογένειας του τοπίου αλλά και της συνοχής των οικοσυστημάτων σε διαφορετική κλίμακα. Η διατήρηση και προστασία των σπάνιων και ενδημικών ειδών που συμπεριλαμβάνονται σε διεθνείς συμβάσεις (CITES) και δίκτυα (Natura 2000) δεν εξαρτάται από εξειδικευμένα μεμονωμένα μέτρα, αλλά πρέπει να ακολουθείται η ισχύουσα νομοθεσία (π.χ. μέτρα αποφυγής διαταραχής).

Έμφαση θα πρέπει να δοθεί στη διαχείριση των φυτικών πληθυσμών των σπάνιων και ενδημικών ειδών, γεγονός που απαιτεί περαιτέρω έρευνα σε επίπεδο αξιολόγησης του πληθυσμού είδους και της κατάστασής του. Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής θα κρίνουν τον τύπο της προτεινόμενης διαχείρισης.

Επιπρόσθετα η χαρτογράφηση της εξάπλωσης εισβλητικών ειδών λόγω πυρκαγιάς και η παρακολούθηση των μεταβολών του πληθυσμού τους σε σχέση με την τοπική χλωρίδα θα μπορούσε να συνεισφέρει στη διαχείριση διατήρησης της βιοποικιλότητας.

6.2. Λεπιδόπτερα

Όσον αφορά στα λεπιδόπτερα που ενδιαιτούν στη Ζάκυνθο, στις περιοχές δειγματοληψίας και στην προστασία των πληθυσμών τους και των ενδιαιτημάτων τους μετά και τις συμπληρωματικές καταγραφές που πραγματοποιήθηκαν τον Μάιο 2013, προτάθηκαν από τους ειδικούς επιστήμονες τα ακόλουθα:

- Οργάνωση συστήματος παρακολούθησης των πληθυσμών των Λεπιδοπτέρων (ενήλικων και προνυμφικών ατόμων) σε καμένες και άκαυτες περιοχές. Διερεύνηση των βέλτιστων μεθόδων διαχείρισης των οικοσυστημάτων για την ενίσχυση των πληθυσμών των Λεπιδοπτέρων που δεν είναι επιζήμιοι για τα δασικά είδη φυτών.
- Ενίσχυση της δημιουργίας διακένων -έκτασης ως ένα εκτάριο ή μικρότερα- σε καμένες περιοχές όπου έχει προχωρήσει η φυσική αναγέννηση και διατήρηση των ήδη υπαρχόντων σε δασωμένες περιοχές.
- Ενίσχυση των φυτοφρακτών με αυτόχθονα φυτικά είδη προσιτά στα Λεπιδόπτερα για την οριοσήμανση αγροτεμαχίων.
- Δημιουργία βοτανικού κήπου με αυτόχθονα φυτικά είδη που αλληλεπιδρούν με τα λεπιδόπτερα.

6.3. Ερπετά - Αμφίβια

Όσον αφορά στην προστασία των πληθυσμών της ερπετοπανίδας και των ενδιαιτημάτων τους, μετά την αξιολόγηση και των δεδομένων που προέκυψαν από τις καταγραφές που πραγματοποιήθηκαν στην παρούσα φάση, προτείνονται τα κάτωθι:

- Οργάνωση συστήματος παρακολούθησης του πληθυσμού της χερσαίας χελώνας
- Τυχόν αραιώσεις των καμένων κορμών προτείνεται να λαμβάνουν υπόψη τη δραστηριότητα των διαφορετικών ζώων που διαβιούν στα οικοσυστήματα της περιοχής. Όσον αφορά στην ερπετοπανίδα η απομάκρυνση καμένων κορμών προτείνεται να γίνεται από τέλη φθινοπώρου ως τέλη χειμώνα βάσει σχεδίου δεδομένου ότι τα ερπετά δεν είναι δραστήρια αυτή την περίοδο (ζωτικές δραστηριότητες όπως η αναπαραγωγή και η τροφοληψία των ειδών δεν γίνονται το χειμώνα).
- Οργάνωση συστήματος παρακολούθησης των πληθυσμών των ειδών της ερπετοπανίδας σε καμένες και άκαυτες περιοχές. Σύμφωνα με τις κατηγορίες κινδύνου των καταλόγων επικινδυνότητας το *Eurotestudo hermanni* είναι σπάνιο και η παρουσία των φιδιών *Elaphe quartorlineata* χαρακτηρίζεται κρίσιμη.
- Ενίσχυση των φυτοφρακτών με αυτόχθονα φυτικά είδη για την οριοσήμανση αγροτεμαχίων.
- Τεχνικά έργα που θα αφορούν την ενίσχυση θέσεων με υδατοδεξαμενές, θα ευνοήσουν την ερπετοπανίδα.
- Τυχόν τοποθέτηση παραδοσιακών πέτρινων αναβαθμίδων (χωρίς αρμό - ξερολιθιών) για την μείωση της διάβρωσης σε θέσεις όπου έχουν πληγεί από πυρκαγιά θα ευνοήσουν την εύρεση κατάλληλων κρησφύγετων για την ερπετοπανίδα.
- Τοποθέτηση πινακίδων σήμανσης και ενημέρωσης σχετικά με τις επιπτώσεις της πυρκαγιάς.

6.4. Νυχτερίδες

Κατά την Α' Φάση, όταν πραγματοποιήθηκαν οι εργασίες πεδίου για τις νυχτερίδες και έγινε η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων της μελέτης, προτάθηκαν κάποια διαχειριστικά μέτρα –ενέργειες που θα μπορούσαν να υλοποιηθούν ώστε οι περιοχή μελέτης να μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί από τις νυχτερίδες:

- Χωρικές αναλύσεις: οι τοπικές διαφοροποιήσεις ανάμεσα σε θέσεις στο ίδιο δειγματοληπτικό στρώμα ή ακόμα και σε σημεία στην ίδια θέση θα πρέπει να εξεταστούν κατά περίπτωση μέσω χωρικών αναλύσεων λαμβάνοντας υπόψη παραμέτρους όπως απόσταση από συστάδες δέντρων (στα καμένα 2 και 3 φορές), απόσταση από μισγάγγειες, από δασικούς και μη δρόμους, κλίση εδάφους, ποσοτική παρουσία βραχώδους εδάφους, κλπ.
- Αραιώσεις δέντρων με κοπή και δημιουργία ανοιγμάτων: διάσπαση κομοστέγης με αύξηση φωτός που φτάνει στο έδαφος ευνοεί την αναγέννηση της βλάστησης και

οδηγεί σε υψηλότερη χλωριδική ποικιλότητα, περισσότερα ποώδη φυτά, υψηλότερη αφθονία και ποικιλότητα εντόμων. Ταυτόχρονα αραιώνεται η βιομάζα και αποφεύγονται οι συχνές πυρκαγιές. Ωστόσο, επειδή είναι πιθανό να υπάρχουν αποικίες σε παλαιά δέντρα με χοντρούς κορμούς ή όπου έχει ξεκολλήσει ο φλοιός, θα πρέπει πρώτα να γίνεται σχετική μελέτη ώστε να αποκλείονται δέντρα από την κοπή ή η κοπή να μη γίνεται την εποχή της αναπαραγωγής (Μάιος – Σεπτέμβριος).

- Φυσική αναγέννηση του δάσους όπου είναι δυνατό. Τεχνητή ενίσχυση της αναγέννησης μόνον εκεί όπου θα κριθεί απαραίτητο.
- Στις πρόσφατα καμένες περιοχές θα πρέπει να παραμένει ποσότητα κορμών χωρίς κοπή. Αραιώσεις και εδώ θα πρέπει να γίνονται διότι τα μεγαλύτερα ανοίγματα ευνοούν την παρουσία των νυχτερίδων με τρόπους που έχει ήδη αναφερθεί ανωτέρω. Οι ποσότητες που θα κόβονται θα καθορίζονται έπειτα από σχετική μελέτη.
- Τεχνητές αποθέσεις γλυκού νερού που τυχόν προταθούν στα πλαίσια του προγράμματος για την ενίσχυση της βιοποικιλότητας στην περιοχή μελέτης θα ευνοήσουν και την αφθονία και ποικιλότητα των νυχτερίδων, τόσο παρέχοντας νερό όσο και προσελκύοντας έντομα, ειδικά σε ένα νησί όπου η παρουσία φυσικών αποθέσεων νερού κατά τους θερμούς και ξηρούς μήνες του χρόνου είναι εξαιρετικά περιορισμένη ως ανύπαρκτη. Σε τέτοιες αποθέσεις, είναι σημαντικό να σχηματιστεί και διατηρηθεί παρόχθια βλάστηση.

6.5. Ορνιθοπανίδα

Η καταγραφή και αξιολόγηση της ορνιθοπανίδας πραγματοποιήθηκε κατά την Α' Φάση, όπου προτάθηκαν και κάποια διαχειριστικά μέτρα για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της πυρκαγιάς στην ορνιθοπανίδα και τα ενδιατήματα που χρησιμοποιούν και μέτρα που θα πρέπει να παρθούν προκειμένου τα ενδιατήματα αυτά να χρησιμοποιηθούν ξανά από τα είδη της περιοχής:

- Αναστολή του κυνηγιού για περίπου έναν χρόνο μετά την πυρκαγιά στην καμένη περιοχή, αλλά και τις παρακείμενες δασικές περιοχές, οι οποίες αποτελούν καταφύγια για τα δασικά πουλιά και έχουν χάσει το ενδιαίτημά τους.
- Προσοχή πρέπει να δοθεί στη διατήρηση των άκαυτων συστάδων δέντρων μέσα στην περιοχή, ώστε να χρησιμοποιηθούν ως καταφύγια για τα πουλιά.
- Για είδη που φωλιάζουν σε κοιλότητες δέντρων είναι ουσιαστικής σημασίας να διατηρηθεί ένας αριθμός καμένων δέντρων, ώστε να υπάρξουν διαθέσιμες θέσεις φωλιάσματος στην περιοχή για τα είδη αυτά.
- Να γίνει διαχείριση σε περιοχές, ώστε να υποβοηθηθεί η φυσική διαδοχή και η φυσική αναγέννηση του πευκοδάσους.

6.6. Ιχθυοπανίδα (στη Λίμνη Κερίου)

Η ομάδα του ΕΛΚΕΘΕ (Ινστιτούτο Θαλασίων Βιολογικών Πόρων και Εσωτερικών Υδάτων) μαζί με εξωτερικούς συνεργάτες ανέλαβαν τη διερεύνηση της συστηματικής ταξινόμησης του πληθυσμού του γωβιού της Ζακύνθου από τα δείγματα που συλλέχθηκαν τον Φεβρουάριο και Μάρτιο 2013. Όμως δεν υπάρχει κανένα πρόγραμμα ή υποχρέωση από τους ερευνητές να διερευνηθεί η κατάσταση διατήρησης ή το πρόβλημα της επιβίωσης

αυτού του πολύ ευάλωτου πληθυσμού στην Λίμνη Κερίου. Για το λόγο αυτό καλό θα ήταν να μην εφησυχάσουν οι αρχές ή άλλοι φορείς/οργανισμοί επειδή «ξεκίνησε μια ερευνητική προσπάθεια για το είδος». Η γενετική έρευνα που διεξάγεται δεν θα σώσει τον πληθυσμό ούτε τον υγρότοπο. Για το λόγο αυτό προτείνονται οι παρακάτω ενέργειες:

- Μελέτη της βιολογίας διατήρησης του Γωβιού της Ζακύνθου (*Knipowitschia* sp.). Η μελέτη πρέπει να εξετάσει την αφθονία και κατανομή του είδους σε όλη την έκταση του υγροτόπου και να εξετάσει επίσης αν διαβιώνει σε άλλους υγροτόπους της Ζακύνθου. Πρέπει να προτείνει πρακτικά μέτρα προστασίας και διαχείρισης (ή και αποκατάστασης) των τοπικών ενδιατημάτων βασισμένο στην έννοια του «τοπικού σχεδίου δράσης». Αυτή η απαραίτητη δράση πρέπει να γίνει άμεσα. Ο υγρότοπος και κυρίως αυτό το είδος (ίσως και άλλα είδη του γλυκού νερού) απειλούνται από τα εξής: Υδρολογικές αλλαγές, εποχική αποξήρανση, ρύπανση, ψεκασμούς, «έργα» καταπολέμησης κουνουπιών, εισβολή ξενικών ειδών και πιθανές δράσεις «σαμποτάζ» για τον «περιορισμό» του υγροτόπου, από παρακείμενους ιδιοκτήτες γης. Η προτεινόμενη μελέτη πρέπει να εξετάσει όλο το ζήτημα διατήρησης του είδους και των ενδιατημάτων και να προτείνει πρακτικές λύσεις προστασίας, παρακολούθησης ή άλλων παρεμβάσεων.
- Εκστρατεία εξειδικευμένης παρακολούθησης και ευαισθητοποίησης. Να οργανωθεί και δράση ενημέρωσης και κατάρτισης των τοπικών αρμόδιων και σχετικών φορέων/οργανισμών που σχετίζονται με την προστασία της φύσης (αλλά και πιο συγκεκριμένα το Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου). Η εξειδικευμένη παρακολούθηση πρέπει να περιλαμβάνει τα ψάρια και να συνδυαστεί με τη μελέτη βιολογίας διατήρησης (όπως περιγράφεται παραπάνω). Τονίζουμε εδώ ότι πρέπει επίσης να ολοκληρωθεί μια καταγραφή όλων των υδρόβιων ειδών του υγροτόπου γεγονός που θα αυξήσει επίσης την αξία του καθώς προβλέπεται ότι θα υπάρχουν σπάνια είδη γαστερόποδων ή άλλων βενθικών μακροασπόνδυλων ζώων. Τα στοιχεία που συλλέγονται για τον «βιολογικό πλούτο» του οικοσυστήματος πρέπει δίνονται σε δημοσιότητα.
- Σταθερότητα, επιστημονικότητα και συνέπεια στην επικοινωνία και ερμηνεία προς φορείς, υπηρεσίες και το ευρύ κοινό. Ειδικά ως προς το μικρό ψάρι –τον γωβιό- η επικοινωνία είναι σημαντικό και ευαίσθητο ζήτημα. Είναι απαραίτητο να υπάρξει μια προσπάθεια ενημέρωσης όλων των σχετικών φορέων, οργανισμών, και του ευρύ κοινού άμεσα. Προφανώς πρέπει να αναφερθούμε με επιστημονικότητα και συνέπεια στην σημασία του είδους και στο πόσο απειλείται. Το είδος πρέπει να έχει ένα όνομα – και δεν θα έχει όπως φαίνεται επίσημη επιστημονική ονομασία στο ταξινομικό επίπεδο του είδους πριν δημοσιευθούν οι επιστημονικές μελέτες (περιθώριο περίπου 1 έως 3 χρόνια από τώρα). Προτείνεται εδώ το είδος να ονομάζεται προσωρινά ως «Γωβιός της Ζακύνθου (*Knipowitschia* sp.)» ή «Zakynthos Dwarf Goby» στην αγγλική γλώσσα. Απαιτείται μια συντονισμένη «επικοινωνιακή στρατηγική» που θα δώσει «αξία στον υγρότοπο» και δεν θα θορυβήσει ή θα προκαλέσει σύγχυση ή άγχος στους ιδιοκτήτες του παρακείμενου οικισμού. Είναι σημαντικό να τονίζουμε την αξία και ταυτότητα που προσδίδει το ψάρι αυτό στο Κερί.

6.7. Λίμνη Κερίου

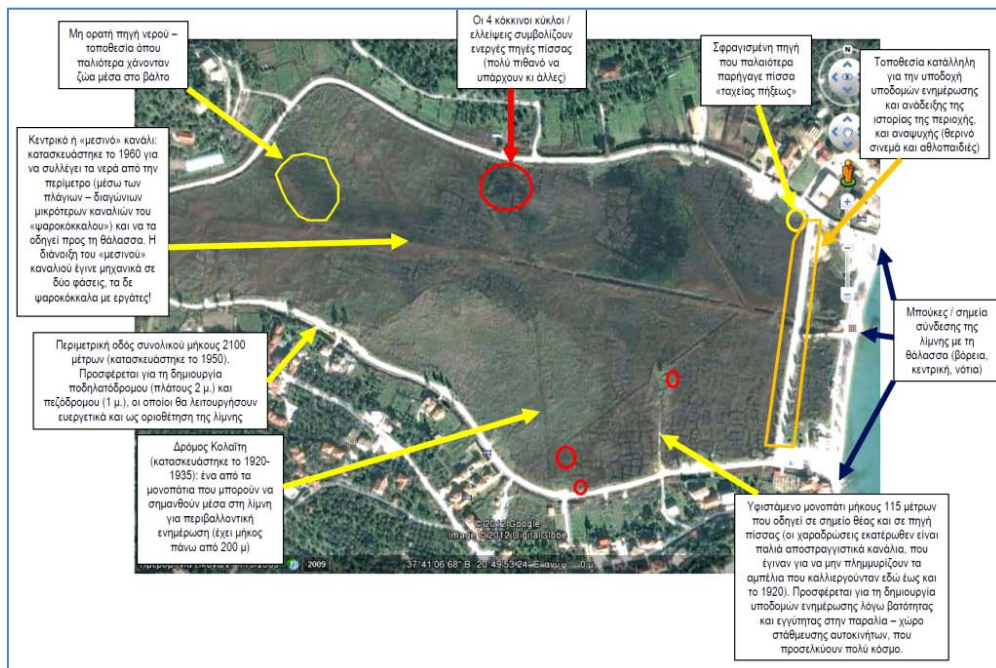
Σύμφωνα με τον ειδικό επιστήμονα που μελέτησε τη συγκεκριμένη περιοχή, για τη διαχείριση και αποκατάσταση της λίμνης, προτείνονται οι παρακάτω διαχειριστικές δράσεις κατά προτεραιότητα:

- Απορρύπανση εδαφών και υδάτων – Καθαρισμός της λίμνης από τις εκροές πίσσας και εφαρμογή τεχνικών ελέγχου και διαχείρισης της διαρροής και διάχυσης των υδρογονανθράκων. Πρόκειται για κεντρικό - σημαντικότατο ζήτημα διαχείρισης στο πλαίσιο λειτουργίας του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου (ΕΘΠΖ) και αφορά, εκτός από τον Φορέα Διαχείρισης του ΕΘΠΖ, όλους τους τοπικούς φορείς, αλλά και τις κεντρικές υπηρεσίες του ΥΠΕΚΑ. Απαιτεί σημαντική χρηματοδότηση και λήψη αποφάσεων για την αντιμετώπισή του με μεσο-μακρο-πρόθεσμο ορίζοντα. Στο παρελθόν (2008), ο Φορέας Διαχείρισης του ΕΘΠΖ είχε προχωρήσει στη εκδήλωση σχετικού διαγωνισμού, συνεπώς η σχετική εμπειρία μπορεί να αξιοποιηθεί με στόχο την καλύτερη δυνατή αντιμετώπιση του φαινομένου τόσο για την απορρύπανση των εδαφών και υδάτων (επιφανειακών και υπόγειων), όσο και για τον κατά το δυνατό περιορισμό της μελλοντικής έκλυσης πίσσας (π.χ. μέσω σφράγισης των γεωτρήσεων).
- Καθαρισμοί στερεών αποβλήτων – σκουπιδιών και μπάζων από τις τοποθεσίες εντός της λίμνης, όπου αυτά έχουν άναρχα αποθεθεί. Η δράση αυτή, η οποία επίσης συνεπάγεται σχετικά υψηλό κόστος, θα συμβάλλει σημαντικά στην αποκατάσταση των υδροτοπικών ενδιαιτημάτων. Παράλληλα, οι τοπικοί φορείς θα πρέπει να φροντίσουν ώστε να μην υπάρξει περαιτέρω υποβάθμιση – περιορισμός των παραλίμνιων ενδιαιτημάτων από άναρχες αποθέσεις.
- Διαχείριση υδροτοπικών ενδιαιτημάτων – Αποκατάσταση φυσικών υδρολογικών λειτουργιών. Στη δράση αυτή περιλαμβάνονται
 - α) εκσκαφές στη λίμνη για την δημιουργία ανοιγμάτων, δηλαδή επιφανειών με ρηχά ή βαθύτερα νερά (20-200 εκατοστά, ανάλογα με τεχνικές λεπτομέρειες⁷) ελεύθερες από υψηλά ελόφυτα,
 - β) η αποκατάσταση της επικοινωνίας των υδάτων της λίμνης με τη θάλασσα και αντίστροφα σε όλες τις υπάρχουσες υποδομές («μεσινό» κανάλι, κανάλια «ψαροκόκκαλου», μπούκες, περιφερειακή αποστραγγιστική τάφρος), και
 - γ) η διαχείριση της βλάστησης της περιφερειακής αποστραγγιστικής τάφρου και της λίμνης, π.χ. με εποχιακές κοπές της βλάστησης και απομάκρυνση της κομμένης φυτομάζας. Ειδικά στην περιμετρική αποστραγγιστική τάφρο θα πρέπει να:
 - ο απομακρυνθούν οι στενοί κοργιαλοί από τα γεφύρια προς διευκόλυνση της κυκλοφορίας του νερού πιθανώς σε συνδυασμό με τη δυνατότητα πλωτής περιήγησης μέσα στο κανάλι
 - ο καθαρίζονται περιοδικά οι συστάδες του μεγάλου καλαμιού (*Arundo donax*⁸),

⁷ Σε πολλά σημεία της λίμνης τα υδροτοπικά εδάφη, ακόμη κι όταν είναι εντελώς στεγνά, είναι επικίνδυνα για ανθρώπους και μηχανήματα καθώς υποχωρούν απότομα υπό το βάρος ενός κανονικού ανθρώπου και λειτουργούν ως παγίδες (βλ. Καζόγλου 2012).

⁸ Το Σεπτέμβριο του 2012 μετρήθηκαν τέτοια καλάμια με μήκος από 5,65 έως 7,20 μέτρα και διάμετρο από 16 έως 25 χιλιοστά.

- ληφθούν υπόψη οι ανάγκες του ευάλωτου πληθυσμού του Γωβιού της Ζακύνθου (Καταγραφή και αξιολόγηση της ιχθυοπανίδας, Παράρτημα III)
- μην εφαρμόζονται ψεκασμοί – προγράμματα κουνουποκτονίας (βλ. Καταγραφή και αξιολόγηση της ιχθυοπανίδας, Παράρτημα III, Παρασκευόπουλος και Παπάρα 2004).
- Ανάδειξη χαρακτηριστικών της λίμνης – Ενημέρωση επισκεπτών. Η Λίμνη Κερίου έχει πολλά ιδιαίτερα και πρωτότυπα ζητήματα προς ανάδειξη, όπως η πηγή του Ηροδότου, η χρήση της πίσσας για το πισσάρισμα – καλαφάτισμα των караβιών και το «υγρό πυρ», οι επιχειρηματικές προσπάθειες και τα έργα αξιοποίησης της πίσσας κατά τον 20^ο αιώνα, οι παλιές καλλιέργειες και η κτηνοτροφία μέσα στη λίμνη, η χρήση της εξόδου του «μεισινού» καναλιού κοντά στην κεντρική μπούκα ως πλυσταριό έως και το 1982-83 (Κιούρκας προσωπ. επικοινων.), η ζωή των κατοίκων στον ορεινό και στον παραθαλάσσιο οικισμό Κερίου, οι χρήσεις των υδροτοπικών φυτών, η τοπική χλωρίδα και πανίδα (π.χ. Γωβιός της Ζακύνθου, χέλι), η σημασία της λίμνης για τη μετανάστευση των πουλιών κ.ά. Απαιτείται η εγκατάσταση υποδομών ενημέρωσης και παρατήρησης, όπως κιόσκια, παρατηρητήρια και πινακίδες ενημέρωσης, αλλά και η δημιουργία περιπατητικών διαδρομών μέσω σήμανσης των ήδη υπαρχουσών εντός και περιφερειακά της λίμνης (Εικόνα 10).
- Η εφαρμογή προγραμμάτων φύλαξης και παρακολούθησης βασικών οικολογικών και υδρολογικών παραμέτρων.
- Μελέτη των επιπτώσεων των γεωτρήσεων στα δυτικά της λίμνης (για την υδροδότηση της πόλης της Ζακύνθου) επί του υδρολογικού καθεστώτος αυτής – Διερεύνηση της δυνατότητας παροχέτευσης πλεοναζόντων αντλούμενων υδάτων (π.χ. υπερχειλίσεις) στη λίμνη μέσω του περιφερειακού καναλιού.



Εικόνα 11. Διαχειριστικές παρεμβάσεις στη Λίμνη Κερίου

(πηγή: Google earth, ημερομηνία λήψης 19/1/2009- Καζόγλου 2013)

6.8. Συμπεράσματα

Συνοπτικά και με βάση τις διαχειριστικές προτάσεις που καταγράφηκαν από τους ειδικούς επιστήμονες για κάθε μια από τις ομάδες πανίδας και χλωρίδας που εξετάστηκαν, παρουσιάζονται οι παρακάτω γενικές προτάσεις που αφορούν στο σύνολο των στοιχείων βιοποικιλότητας της περιοχής.

Γενικά μέτρα αποκατάστασης των καμένων περιοχών όπως είναι η αναστολή των οχλουσών δραστηριοτήτων στις πρόσφατα καμένες περιοχές και ιδιαίτερα σε ευαίσθητες για συγκεκριμένες ομάδες ζώων περιόδους (π.χ. αναπαραγωγή) και η άμεση διαχείριση της περιοχής ώστε να υποβοηθηθεί η φυσική αναγέννηση του δασωμένων περιοχών, θα πρέπει να σχεδιαστούν και να εφαρμοστούν άμεσα, καθώς αποτελούν τη βάση για τις περαιτέρω διαχειριστικές ενέργειες για την αποκατάσταση της περιοχής.

Επίσης θα πρέπει άμεσα να ληφθούν αντιδιαβρωτικά μέτρα όπου κρίνεται αναγκαίο, κυρίως στις εκτάσεις απότομων κλίσεων που κήκαν σχετικά πρόσφατα. Η τοποθέτηση παραδοσιακών αναβαθμίδων είναι ένας ήπιος τρόπος αντιμετώπισης των διαβρώσεων ενώ ταυτόχρονα μπορούν να αποτελέσουν καταφύγιο για την ερπετοπανίδα και για άλλες ζωικές ομάδες.

Πρωταρχικός στόχος των διαχειριστικών μέτρων θα πρέπει να είναι η διασφάλιση της ορθής διαχείρισης τόσο των καμένων όσο και των άκαυτων οικοσυστημάτων της περιοχής και η διατήρηση και αποκατάσταση των οικοσυστημάτων εκείνων που αποτελούν ενδιαίτημα σπάνιων, προστατευόμενων και ενδημικών ειδών πανίδας και χλωρίδας, σύμφωνα και με τη σχετική ισχύουσα εθνική και ευρωπαϊκή νομοθεσία.

Επίσης σημαντικό μέτρο για τη διατήρηση της χλωρίδας και των οικοτόπων της περιοχής είναι η διαχείριση της βόσκησης. Όπως συνοπτικά αναφέρεται και πιο πάνω θα πρέπει να απαγορευθεί στις πρόσφατα καμένες και με μεγάλη συχνότητα ή με απότομες κλίσεις περιοχές. Από την άλλη πλευρά η ελεγχόμενη βόσκηση από μικρά κοπάδια συνεισφέρει στη διατήρηση της βιοποικιλότητας καθώς στα διάκενα που δημιουργούνται διευκολύνεται η επικράτηση σπάνιων φωτόφιλων φυτικών ειδών αλλά και πανιδικών ομάδων όπως τα λεπιδόπτερα και οι νυχτερίδες.

Τα διαχειριστικά μέτρα που αφορούν κυρίως στην αποκατάσταση και διατήρηση των υποβαθμισμένων οικοσυστημάτων όμως αφορούν έμμεσα και τη διατήρηση των εξεταζόμενων ζωικών ομάδων, καθώς αποτελούν ενδιαίτημα αυτών.

Συγκεκριμένα για την προστασία των ειδών πανίδας που εξετάστηκαν, θα πρέπει άμεσα να ληφθούν και επιμέρους διαχειριστικά μέτρα. Με βάση τα μέτρα που προτάθηκαν από τους ειδικούς για κάθε πανιδική ομάδα επιστήμονες όπως παρουσιάστηκαν στο Κεφάλαιο 8, τα διαχειριστικά μέτρα που ακολουθούν αφορούν την πλειοψηφία των ζωικών ειδών που ενδιαίτουν στην περιοχή και για το λόγο αυτό θεωρούνται αναγκαία για την αποκατάσταση και διατήρηση της περιοχής μελέτης:

- Διατήρηση των άκαυτων συστάδων δένδρων στην περιοχή μελέτης, καθώς χρησιμοποιούνται για προστασία, καταφύγιο και τροφή σχεδόν από όλες τις ομάδες: λεπιδόπτερα, νυχτερίδες και πτηνά.

- Εκπόνηση συγκεκριμένων μελετών για τη διατήρηση κάποιων καμένων κορμών σε συγκεκριμένες περιοχές, εφόσον χρησιμοποιούνται για φύλλισμα από τις νυχτερίδες και την ορνιθοπανίδα.
- Μελέτες για αραιώσεις δέντρων ώστε να αυξηθεί το φως που φτάνει στο έδαφος ευνοώντας την αναγέννηση της βλάστησης με αποτέλεσμα υψηλότερη χλωριδική ποικιλότητα και ποικιλότητα εντόμων, που αποτελούν τροφή για πολλές πανιδικές ομάδες. Παράλληλα αραιώνεται και η βιομάζα με αποτέλεσμα την μείωση εμφάνισης των πυρκαγιών. Η πρόταση αυτή συνδέεται άμεσα με αυτή για τη διαχείριση της βόσκησης και την εφαρμογή ελεγχόμενης ήπιας βόσκησης σε συγκεκριμένες περιοχές που θα μπορούσε να είχε ως αποτέλεσμα την αραιώση συστάδων σε δασικά και θαμνώδη οικοσυστήματα με όλες τις επακόλουθες θετικές επιπτώσεις για την πανίδα της περιοχής. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και οι δραστηριότητες των διαφορετικών ζώων στην περιοχή και να πραγματοποιείται την κατάλληλη εποχή ώστε να μην επηρεάζεται η αναπαραγωγική περιόδός τους.
- Ενίσχυση των φυτοφρακτών με αυτόχθονα φυτικά είδη που θα έχουν ως στόχο τόσο τη διατήρηση τόσο των σπάνιων και ενδημικών φυτών και όσο των εντόμων και κατ' επέκταση άλλων ζωικών ομάδων που επωφελούνται από αυτά.
- Τεχνητές αποθέσεις γλυκού νερού δύναται να ενισχύσουν την βιοποικιλότητα της περιοχής και την αφθονία και ποικιλότητα όλων των ζωικών ομάδων που εξετάστηκαν.
- Ιδιαίτερα για την ιχθυοπανίδα και ειδικότερα το γωβιό της Ζακύνθου, θα πρέπει να εκπονηθεί ειδική μελέτη για την εκτίμηση της αφθονίας και κατανομής του είδους όχι μόνο στη Λίμνη Κερίου όπου παρατηρήθηκε αλλά και σε άλλα υγροτοπικά οικοσυστήματα της Ζακύνθου, καθώς προσδίδει μεγαλύτερη οικολογική αξία στην περιοχή.

Επίσης, προτείνεται να αρχίσουν άμεσα ενέργειες για την παρακολούθηση αλλά και την ενημέρωση του ίδιου του είδους και της υγροτοπικής αξίας της Λίμνης Κερίου γενικότερα, τόσο στην τοπική κοινωνία όσο και στους αρμόδιους φορείς που θα μπορούσαν να συμβάλλουν στη διατήρηση και προστασία τους.

Ειδικότερα για τη Λίμνη Κερίου, προτείνονται άμεσες ενέργειες για την απορρύπανση των εδαφών και υδάτων της και τον καθαρισμό στερεών αποβλήτων στον υγρότοπο και την ευρύτερη περιοχή. Επίσης θα πρέπει άμεσα να αποφασιστούν από τους αρμόδιους φορείς με τη συμβολή των ειδικών επιστημόνων μέτρα για τη διαχείριση της υγροτοπικής αλλά και υγρόφιλης βλάστησης και για τον περιορισμό των κηλίδων πίσσας ή την αποφυγή αυτών κυρίως από την ορνιθοπανίδα με ειδικά μέτρα που προτείνονται αναλυτικά στην έκθεση του ειδικού επιστήμονα που παρατίθεται στο Παράρτημα III της παρούσας μελέτης.

Η ενημέρωση και ευαισθητοποίηση της τοπικής κοινωνίας θεωρείται απαραίτητη για τις ιδιαιτερότητες συγκεκριμένων ειδών και οικοσυστημάτων αλλά και για τις γενικές επιπτώσεις της πυρκαγιάς και τους τρόπους αντιμετώπισης και διαχείρισης των επιπτώσεών της από τους πολίτες και κυρίως από τις αρμόδιες αρχές. Χρήσιμος σε αυτή την περίπτωση θα είναι και ο οδηγός βέλτιστων πρακτικών διαχείρισης οικοσυστημάτων που έχουν πληγεί από πυρκαγιές που συντάχθηκε κατά την Α' Φάση (Δράση 4.1)

Μακροπρόθεσμα θεωρείται επίσης απαραίτητη η παρακολούθηση των μεταβολών της χλωρίδας και βλάστησης της περιοχής αλλά και των ζωικών ομάδων που εξετάστηκαν για τη διερεύνηση των βέλτιστων πρακτικών διαχείρισης και αποκατάστασης των οικοσυστημάτων. Το δίκτυο παρακολούθησης αυτό μπορεί να στηθεί στις ήδη επιλεγμένες θέσεις δειγματοληψίας και να προσδιοριστούν οικολογικοί και βιοτικοί ενδείκτες για την αξιολόγηση των συγκεκριμένων οικοσυστημάτων. Με τους κατάλληλους ενδείκτες είναι δυνατό να δούμε πως και πόσο έχει επηρεαστεί μια περιοχή ως προς τη φυσικότητά της. Ο προσδιορισμός των κατάλληλων ενδεικτών για μια περιοχή είναι αποτέλεσμα μιας μακροχρόνιας και συστηματικής ερευνητικής προσπάθειας, που μας επιτρέπουν να αναγνωρίσουμε τις επιπτώσεις που επιφέρουν οι αλλαγές σε παραμέτρους του οικοσυστήματος. Επομένως, οι ενδείκτες μπορεί να θεωρηθούν ως μια «ετικέτα» που παρέχει πληροφορίες για μια συγκεκριμένη περιβαλλοντική κατάσταση. Για παράδειγμα, η εξαφάνιση μιας ομάδας ειδών από ένα τοπίο είναι το μήνυμα που εμείς λαμβάνουμε ότι έχει συμβεί μια αλλαγή στο οικοσύστημα, που μπορεί να οφείλεται είτε σε συνδυασμό γεγονότων, ή σε ένα μόνο γεγονός (Burel, 1992). Για την επιλογή των κατάλληλων ενδεικτών στην περιοχή μελέτης είναι απαραίτητη η περαιτέρω μελέτη και αξιολόγηση των στοιχείων βιοποικιλότητας που εξετάστηκαν στην παρούσα μελέτη.

7. Αξιολόγηση των κατάλληλων για τη διατήρηση των ειδών περιοχών και Προγραμματισμός διαχειριστικών δράσεων

Ο προγραμματισμός των διαχειριστικών δράσεων περιλαμβάνει μια σειρά παραμέτρων και βημάτων. Το πρώτο βήμα είναι η πραγματοποίηση ανάλυσης για την εκτίμηση του οικολογικού οφέλους που θα προκύψει από την υλοποίηση των διαχειριστικών μέτρων που προτείνονται για κάθε στοιχείο βιοποικιλότητας που εξετάστηκε ξεχωριστά (ενδιαιτήματα-χλωρίδα, λεπιδόπτερα, ερπετά και αμφίβια, νυχτερίδες, ορνιθοπανίδα, ιχθυοπανίδα και υγρότοπος Κερίου). Με τον τρόπο αυτό θα δοθούν προτεραιότητες αλλά και θα εκτιμηθεί που υπάρχει μεγαλύτερη ανάγκη για την εφαρμογή της κάθε δράσης και πιθανότατα πως αυτή μπορεί να επηρεάσει τις υπόλοιπες ομάδες. Το επόμενο βήμα, που συμβάλει στο σωστό προγραμματισμό των δράσεων, είναι η πραγματοποίηση ανάλυσης κόστους-οφέλους για τον καθορισμό των εναλλακτικών λύσεων και του χρονοδιαγράμματος υλοποίησης.

Ο προγραμματισμός αναμένεται να γίνει πιο ακριβής, μετά και την εκπόνηση και αξιολόγηση των τεχνικών μελετών για τα μέτρα που θα εφαρμοστούν για την αποκατάσταση και οικολογική βελτίωση των οικοσυστημάτων που θα υλοποιηθούν στην επόμενη φάση του προγράμματος (Φάση Γ') στα πλαίσια της δράσης 3.3. Με βάση τις μελέτες αυτές, θα μπορεί να καθοριστεί και το χρονοδιάγραμμα λαμβάνοντας υπόψη και τις τεχνικές προδιαγραφές και περιορισμούς της κάθε διαχειριστικής τεχνικής.

Στο πλαίσιο της Β' Φάσης και προκειμένου να δοθούν οι διαχειριστικοί στόχοι με βάση τις σημαντικές (κατάλληλες) για τη βιοποικιλότητα περιοχές συντέθηκαν οι παρακάτω χάρτες (σε μέγεθος A4 στο Παράρτημα).

Στο Παράρτημα της Αναφοράς Α' Φάσης (Παραδοτέο 3.1) περιλαμβάνονται οι χάρτες όπου παρουσιάζονται οι κατάλληλες για τη διατήρηση κάθε ομάδας μελέτης (λεπιδόπτερα, νυχτερίδες, πτηνά, χλωρίδα) περιοχές. Η δημιουργία των χαρτών καταλληλότητας για την ομάδα πτηνών και λεπιδόπτρων έγινε με διαμόρφωση στατιστικής φόρμουλας που βασίστηκε στον πίνακα συσχέτισης (*Pearson*) ανάμεσα στην παρουσία/απουσία του κάθε είδους στις 22 θέσεις δειγματοληψίας και σε παράγοντες περιβάλλοντος που υπολογίστηκαν σε μια ακτίνα 250 μέτρα γύρω από το κεντρικό σημείο. Για τις νυχτερίδες ακολουθήθηκε παρόμοια διαδικασία, αλλά αντί για παρουσία/απουσία χρησιμοποιήθηκε η συχνότητα κυνηγιού ανά είδος.

Οι μεταβλητές περιβάλλοντος ταξινομήθηκαν σε δύο κατηγορίες, με βάση την κάλυψη γης και τις μετρικές τοπίου.

Η δημιουργία του συνθετικού χάρτη καταλληλότητας ανά είδος με βάση τις δύο κατηγορίες παραγόντων έγινε χρησιμοποιώντας διαφορετικές σχετικές βαρύτητες και ο τελικός χάρτης ανά ταξινομήθηκε πάλι σε πέντε κατηγορίες. Η σύνθεση του συνολικού χάρτη καταλληλότητας για διατήρηση ανά ομάδα (*taxa*) ειδών, δημιουργήθηκε συνθέτοντας τους ατομικούς χάρτες με βάση σχετικά βάρη. Το κριτήριο για τα βάρη αυτά ήταν η σχετική σπουδαιότητα του κάθε είδους για διατήρηση.

Στα πτηνά διαμορφώθηκαν αρχικά 26 ατομικοί χάρτες ενώ για το συνολικό χάρτη και τη διαμόρφωση των σχετικών βαρών χρησιμοποιήθηκε η κατάταξη των ειδών προτεραιότητας για την εφαρμογή μέτρων διατήρησης ενδιαιτημάτων με διαβάθμιση A-D (Tucker & Evans, 1997).

Για τα λεπιδόπτερα, διαμορφώθηκαν αρχικά 25 ατομικοί χάρτες ενώ για το συνολικό χάρτη και τη διαμόρφωση των σχετικών βαρών χρησιμοποιήθηκε η ταξινόμηση των ειδών με βάση την Κόκκινη Βίβλο των απειλούμενων ειδών λεπιδοπτέρων.

Για τις νυχτερίδες, διαμορφώθηκαν αρχικά επτά ατομικοί χάρτες ενώ η διαμόρφωση των σχετικών βαρών διαμορφώθηκαν με βάση τη γνώμη ειδικών επιστημόνων (*expert opinion*).

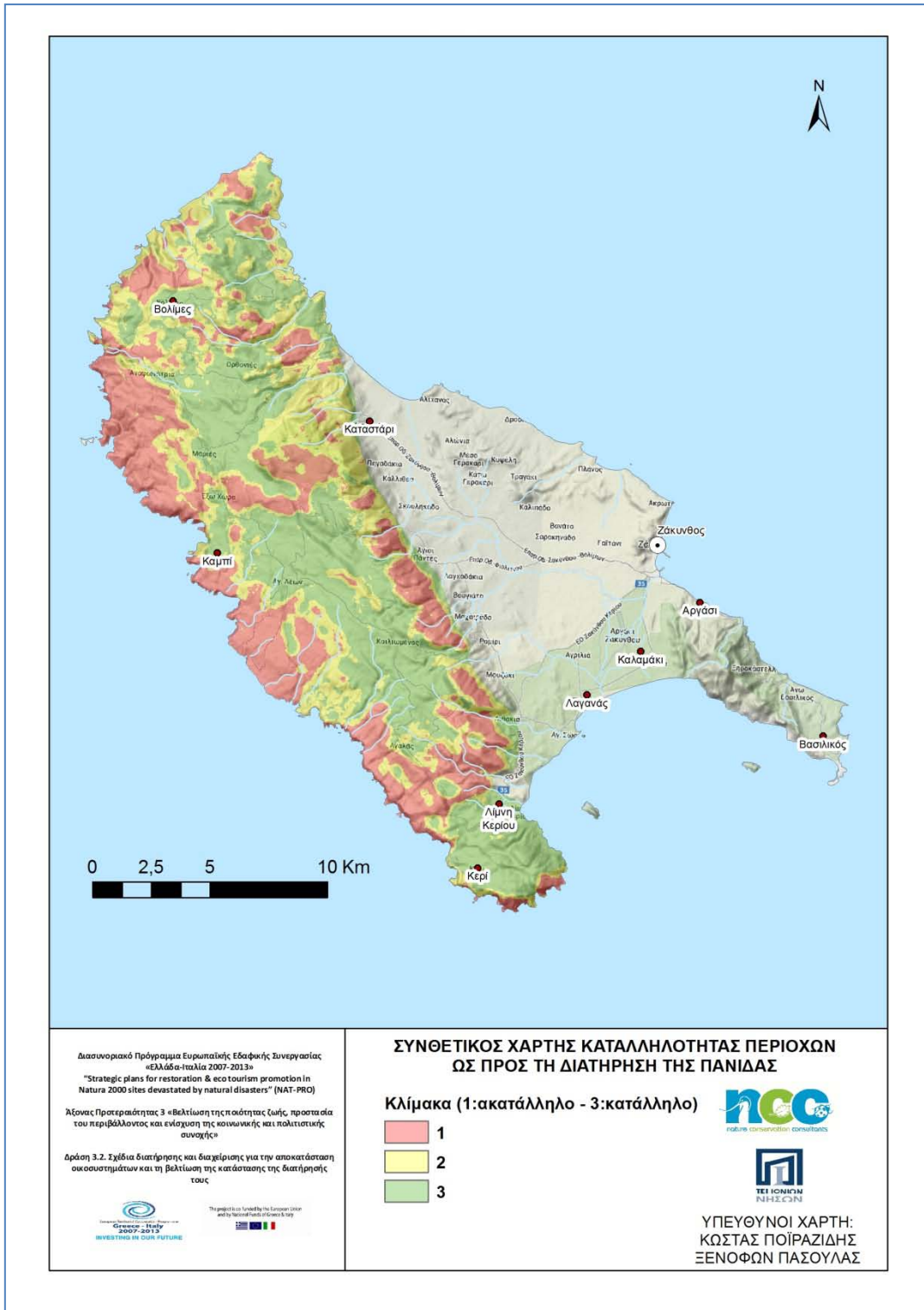
Η δημιουργία των χαρτών καταλληλότητας για τα **φυτικά είδη** βασίστηκε στη διαμόρφωση μιας 10-βάθμιας κλίμακας καταλληλότητας με βάση τη γνώμη ειδικών. Χρησιμοποιήθηκαν δύο κατηγορίες παραγόντων, 1) η πυκνότητα κάλυψης (*landscape openness*) της βλάστησης και 2) η επίδραση της φωτιάς (*fire effect*).

Η σύνθεση ατομικών χαρτών καταλληλότητας των φυτικών ειδών σε συνθετικούς χάρτες έγινε με χρήση σχετικών βαρών σημαντικότητας αναφορικά με τη διατήρηση. Αρχικά όλα τα φυτικά είδη κατηγοριοποιήθηκαν βάσει της ταξινομικής – λειτουργικής θέσης τους σε Ορχιδέες (10 είδη), Αρωματικά είδη (11 είδη), Ψυχανθή (26 είδη), λοιπά Ξυλώδη (32 είδη) και λοιπές Πόες (80 είδη).

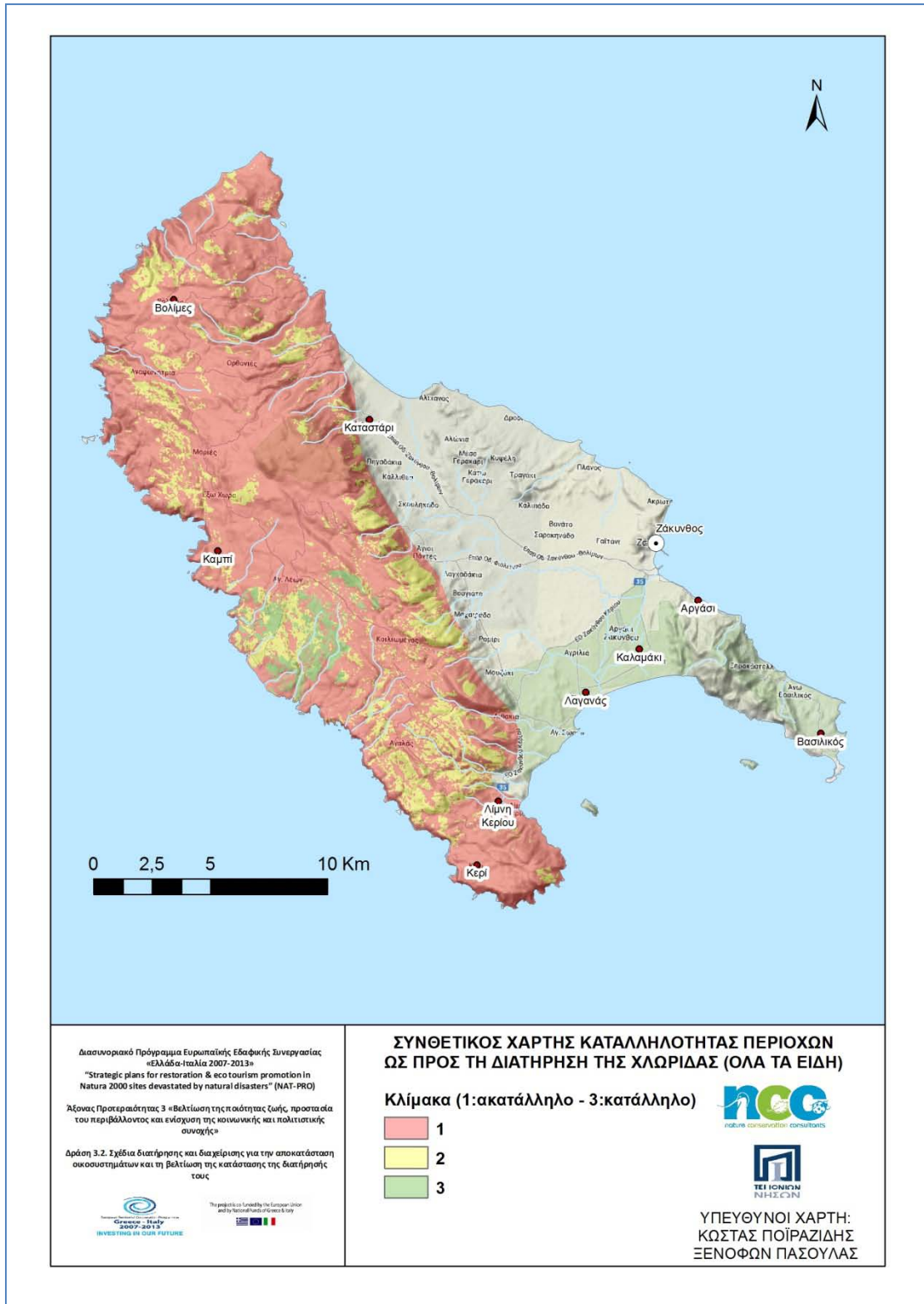
Σχετικά βάρη δόθηκαν αρχικά μέσα σε κάθε ομάδα φυτών με αποτέλεσμα να παραχθεί ένας ανεξάρτητος συνθετικός χάρτης σημαντικότητας ανά ομάδα και στη συνέχεια να δημιουργηθεί ένας συνολικός χάρτης σημαντικότητας χλωρίδας χρησιμοποιώντας τα σχετικά βάρη.

Με βάση αυτούς τους χάρτες δημιουργήθηκαν και οι συνθετικοί χάρτες στους οποίους απεικονίζονται συνολικά οι σημαντικές περιοχές για την πανίδα και τη χλωρίδα αντίστοιχα. Η κλίμακα που χρησιμοποιήθηκε είναι 5-βάθμια (1-λιγότερο κατάλληλες περιοχές και 5-περισσότερο κατάλληλες περιοχές).

Στη Φάση Β' και προς διευκόλυνση κατά την ερμηνεία των συνθετικών χαρτών με στόχο τον χωρικό προσδιορισμό των διαχειριστικών μέτρων παρήχθησαν οι ακόλουθοι συνθετικοί χάρτες σε 3-βάθμια κλίμακα (1: ακατάλληλες περιοχές – 3 κατάλληλες για τη διατήρηση περιοχές):



Χάρτης 4. Απεικόνιση καταλληλότητας περιοχών για την πανίδα



Χάρτης 5. Απεικόνιση καταλληλότητας περιοχών για τη χλωρίδα

Με βάση τους χάρτες αυτούς σε συνδυασμό με τον χάρτη βλάστησης (Χάρτης 2 – Κεφ. 2 και στο Παράρτημα II σε Α4), προέκυψε ο παρακάτω Πίνακας στον οποίο απεικονίζονται οι κατηγορίες βλάστησης στις οποίες απαντάται το μεγαλύτερο ποσοστό κατάλληλων ενδιαιτημάτων ανά πανιδική και χλωριδική ομάδα:

Πίνακας 7. Απεικόνιση των σημαντικών για κάθε ταχον τύπων βλάστησης.

Τύπος Βλάστησης	1	2	3	4	5	6	7
Πτηνά	√		√			√	
Λεπιδόπτερα	√		√		√		√
Νυχτερίδες		√		√		√	
Ορχιδέες			√		√		√
Αρωματικά			√				
Ψυχανθή							√
Λοιπά ξυλώδη	√						
Λοιπά ποώδη	√						

1. Δάσος χαλεπίου πεύκης
2. Δενδρώδεις καλλιέργειες -αμπελώνες
3. Θαμνώνες αείφυλλων –πλατύφυλλων
4. Καμένες εκτάσεις
5. Μεταβατικές δασώδεις-θαμνώδεις
6. Ξηρικές καλλιέργειες
7. Φρύγανα

Με βάση τον Πίνακα 7 φαίνεται ότι οι θαμνώνες αείφυλλων πλατύφυλλων και το δάσος χαλεπίου πεύκης είναι οι δύο κατηγορίες βλάστησης στις οποίες καταγράφηκαν τα περισσότερα είδη των υπό μελέτη ομάδων πανίδας και χλωρίδας, ενώ αρκετά απαντώνται και στα φρύγανα.

Πιο αναλυτικά και σύμφωνα με τα παραπάνω προκύπτουν τα ακόλουθα συμπεράσματα:

- Σημαντικότερα ενδιαίτηματα για τις ζωικές ομάδες φαίνεται να είναι το μωσαϊκό μακίας βλάστησης (θαμνώνες αείφυλλων-πλατύφυλλων), με συστάδες πευκοδάσους. Επίσης οι ξηρικές καλλιέργειες, ειδικά για τα πτηνά και τις νυχτερίδες παίζουν σημαντικό ρόλο και αποτελούν και αυτές σημαντικές περιοχές για τη βιοποικιλότητα.
- Σημαντικότερα ενδιαίτηματα για τη χλωρίδα αποτελούν τα μωσαϊκά πευκοδάσους, μακίας και φρυγάνων στο κεντροδυτικό τμήμα της περιοχής μελέτης. Στο τμήμα αυτό (μικρής έκτασης σε σχέση με την υπόλοιπη επιφάνεια του νησιού που μελετήθηκε), η επίδραση της πυρκαγιάς έχει διαμορφώσει πολλούς και διαφορετικούς οικοτόπους (παλιό δάσος πεύκης & μικτό με πουρνάρι, νεαρό δάσος πεύκης, μακκί, φρύγανα πυκνά και ανοικτά). Επίσης σε αυτή την περιοχή, το βραχώδες σε σχέση με το λεπτόκοκκο έδαφος ποικίλουν, γεγονός που σημαίνει ότι διαμορφώνονται οι συνθήκες επιβίωσης φυτικών ειδών που έχουν πολύ διαφορετικές οικολογικές προτιμήσεις, με αποτέλεσμα να αυξάνεται και η ποικιλότητα των φυτικών ειδών. Σημαντικό είναι ακόμα το γεγονός ότι στο τμήμα αυτό οι περισσότερες επιφάνειες δεν έχουν ιδιαίτερα μεγάλη κλίση και έχουν και υψηλά ποσοστά κάλυψης βλάστησης. Όλα αυτά συντελούν στην παρουσία πολύ υψηλών ποσοστών φυτικών ειδών που ανήκουν σε σημαντικές ομάδες ενδιαφέροντος για διατήρηση στο κεντροδυτικό τμήμα της Ζακύνθου: 7 είδη ορχιδεών απαντώνται στη συγκεκριμένη περιοχή από τα 10 είδη που έχουν καταγραφεί στην περιοχή μελέτης, 6 από τα 11 είδη χειλανθών και 23 από τα 26 είδη απαντούν σε αυτή την περιοχή. Επίσης στο τμήμα αυτό απαντούν τα ενδημικά *Hypericum aegyptiacum* και *Serapias ionica*.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι κύριος διαχειριστικός στόχος θα πρέπει να είναι

α) η διατήρηση των καλλιεργειών στην περιοχή, με τρόπο μάλιστα που να ευνοεί τη διατήρηση υψηλής φυσικής αξίας των αγρο-οικοσυστημάτων. Αυτό προϋποθέτει τη συνέχιση της εκτατικής καλλιέργειας και την ενίσχυση των βιολογικών ξηρικών καλλιεργειών που φαίνεται να παίζουν σημαντικό ρόλο στη βιοποικιλότητα των πτηνών και νυχτερίδων. Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να αξιοποιηθούν οι δυνατότητες που δίνει το πρόγραμμα αγροτικής ανάπτυξης και η ΚΑΠ,

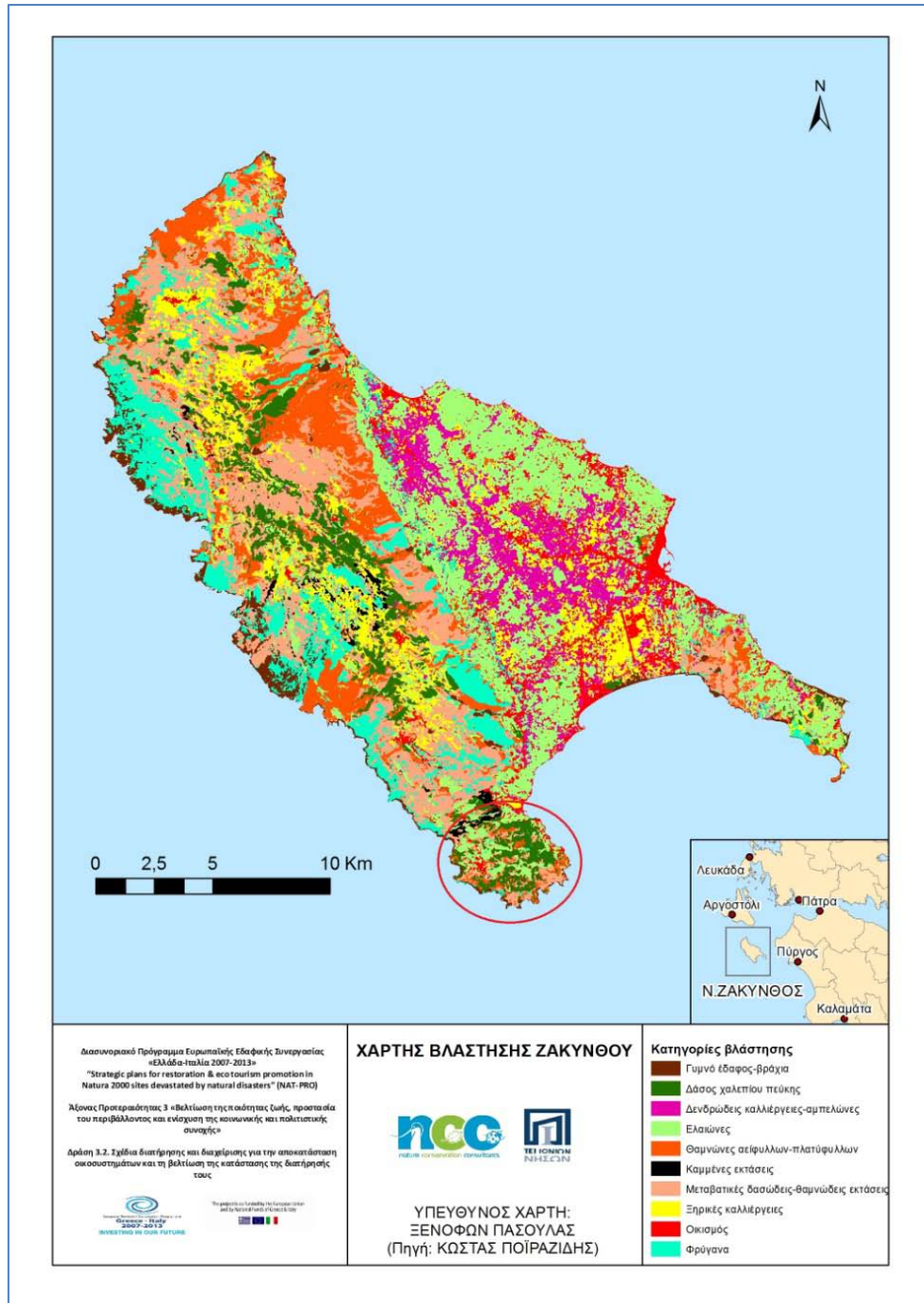
και β) η διατήρηση της μωσαϊκότητας των συγκεκριμένων διαπλάσεων (μακία βλάστηση και πευκοδάσος). Αυτό μπορεί να επιτευχθεί μέσω:

1. Της διατήρησης των συστάδων πευκοδάσους, στη μορφή της μωσαϊκότητας που και σήμερα υφίσταται. Στις συστάδες αυτές η βιοποικιλότητα θα ευνοηθεί εφόσον υπάρξει στοχευόμενος διαχειριστικός σχεδιασμός για τον σκοπό αυτό. Ως παράδειγμα υπάρχει το σχέδιο διαχείρισης δασικών συστάδων για τη βιοποικιλότητα που εκπονήθηκε για το ελατοδάσος του Μαινάλου (Πρόγραμμα LIFE/NAT/GR/006481: “Διατήρηση και Διαχείριση του όρους Μαίναλου”).

Οι απαιτήσεις των ενδοδασικών ειδών των ομάδων που μελετήθηκαν στο πλαίσιο του παρόντος έργου, αποτέλεσαν τα κριτήρια επιλογής των θέσεων πιλοτικής εφαρμογής της διαχείρισης των συστάδων πευκοδάσους για βελτίωση της βιοποικιλότητας. Συγκεκριμένα, με βάση το γεγονός ότι τα πτηνά και τα λεπιδόπτερα που κυρίως απαντούν στα πευκοδάση επιλέχθηκαν τα πευκοδάση του νοτίου τμήματος του νησιού(βλ. Χάρτης 6) και αναζητήθηκαν στην περιοχή αυτή τμήματα του δάσους με σημαντικό ποσοστό ώριμων και υπερώριμων δέντρων, με παρουσία νεκρών δέντρων και δένδρων με κοιλότητες καθώς και ύπαρξη διακένων (εξωτερική μωσαϊκότητα) με λιβαδική ή αγροτική χρήση.

Τα μέτρα που προτείνεται να ληφθούν για την ενίσχυση των ενδοδασικών ειδών στόχων και της βιοποικιλότητας εν γένει στις συστάδες πευκοδάσους συνοπτικά είναι:

- Διατήρηση οικολογικά σημαντικών βιοτόπων, λαμβάνοντας υπόψη προστατευόμενα, σπάνια, ευαίσθητα και αντιπροσωπευτικά οικοσυστήματα όπως παρόχθιες και υγροτοπικές περιοχές, περιοχές με ενδημικά είδη και βιοτόπους με απειλούμενα και κινδυνεύοντα είδη.
- Φυσική αναγέννηση που πρέπει να προτιμάται και μόνο σε περιπτώσεις αποτυχίας να εφαρμόζεται τεχνητή αναγέννηση.
- Διατήρηση επαρκούς αριθμού υπέργηρων ατόμων, ξερών ιστάμενων δέντρων, κακόμορφων δέντρων και δέντρων με κοιλότητες.



Χάρτης 6. Προσδιορισμός θέσεων πευκοδάσους για πιλοτική εφαρμογή διαχείρισής του

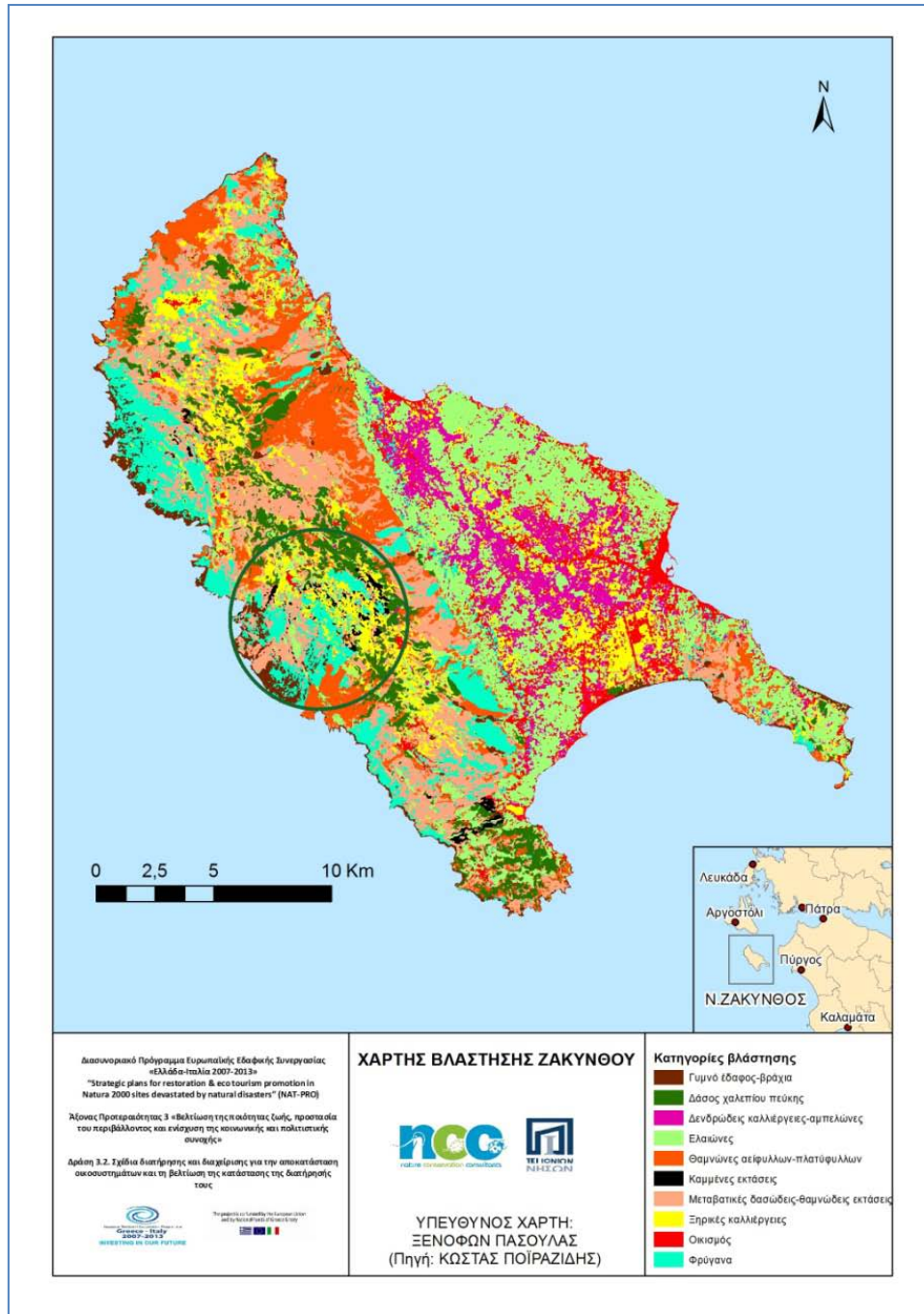
- Διατήρηση των διακένων στις πιλοτικές περιοχές, με προσοχή στις επιπτώσεις που τα μέτρα διατήρησης θα έχουν στα είδη της μεταβατικής ζώνης (οικοτόνων) όπου αυτή υπάρχει.

Τα συγκεκριμένα μέτρα για τη διατήρηση των διακένων περιλαμβάνουν απομάκρυνση της βλάστησης και άλλους χειρισμούς που θα περιγραφούν αναλυτικά στην αντίστοιχη μελέτη αποκατάστασης των δασικών οικοσυστημάτων (πευκοδάσους) στην περιοχή μελέτης.

2. Της προώθησης της προσέγγισης των μικρο-ρεζερβών (μικρο-αποθεμάτων) για τους πυρήνες χλωριδικής βιοποικιλότητας, πρακτική που αποτελεί μια δοκιμασμένη και πετυχημένη προοπτική που εφαρμόζεται ήδη σε αρκετές περιοχές της Ευρώπης. Παράδειγμα εφαρμογής της παραπάνω πρακτικής αποτελεί το πρόγραμμα LIFE Cretaplant -LIFE04NAT/GR/000104 για εγκατάσταση μικρο-αποθεμάτων για τη διατήρηση ειδών και οικοτόπων προτεραιότητας στη Δυτική Κρήτη και το πρόγραμμα PlantNet CY – LIFE08NAT/CY/000453 στην Κύπρο.

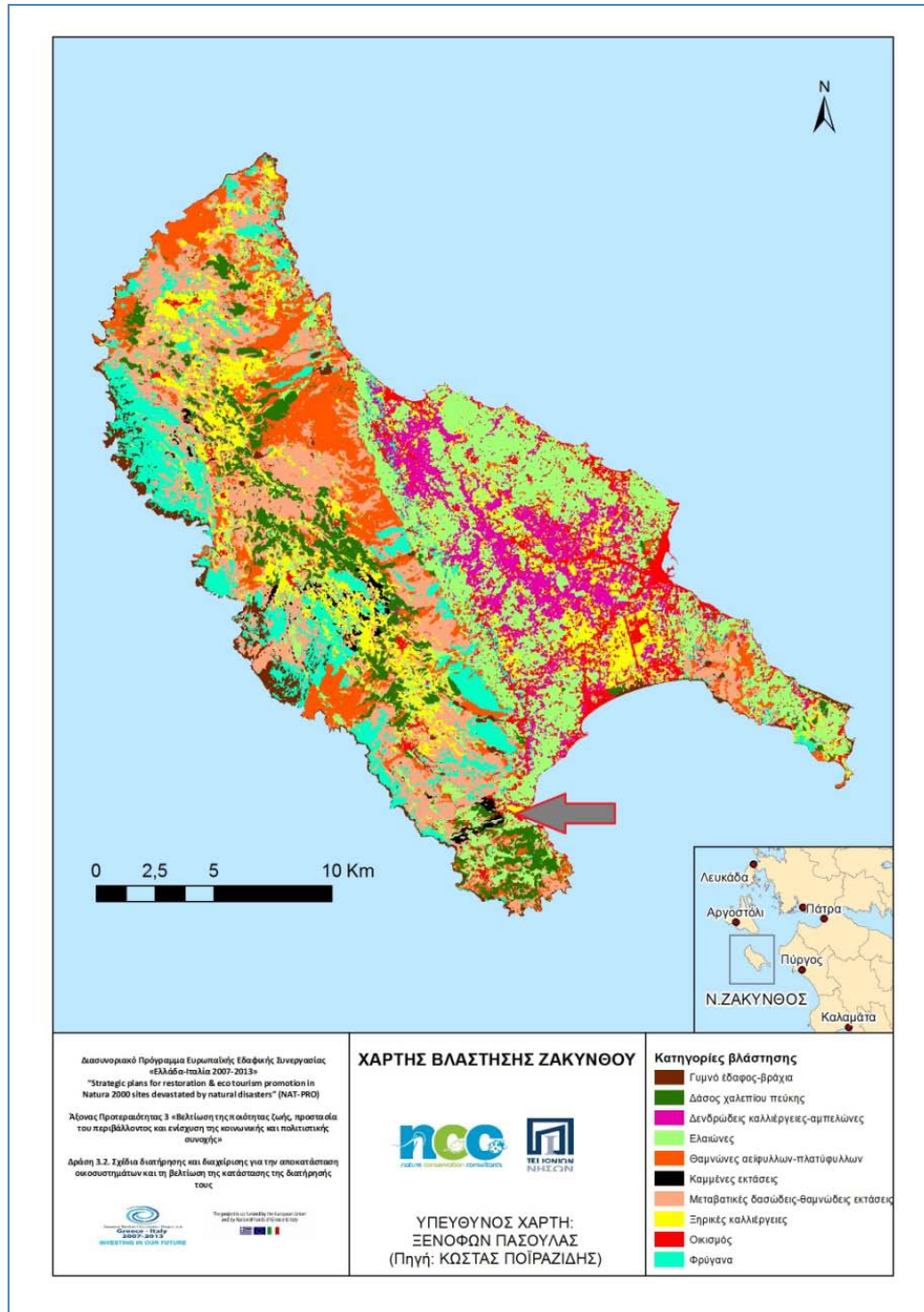
Τα Μικροαποθέματα Φυτών είναι μία σχετικά πρόσφατη προσέγγιση για την διατήρηση σπάνιων και απειλούμενων φυτών που εφαρμόστηκε για πρώτη φορά στην περιφέρεια της Valencia στην Ισπανία (Laguna et al. 2004). Κατά κανόνα πρόκειται για σχετικά μικρές περιοχές (μικρότερες των 20 εκταρίων) εντός των οποίων απαντούν αντιπροσωπευτικοί υπο-πληθυσμοί ενός ή περισσότερων σπάνιων/απειλούμενων φυτικών ειδών. Στις περιοχές αυτές πραγματοποιείται συστηματική παρακολούθηση των υπο-πληθυσμών των φυτικών ειδών, συλλογή γενετικού υλικού (σπερμάτων) για τη φύλαξη σε Τράπεζες Σπερμάτων και άλλες διαχειριστικές δράσεις που μπορεί να περιλαμβάνουν τον αποκλεισμό της βόσκησης, την εξάλειψη ξενικών ειδών και παρασίτων, την ενίσχυση των φυτικών υπο-πληθυσμών, αλλά και την προώθηση δράσεων φυσιολατρικού τουρισμού, περιβαλλοντικής εκπαίδευσης, ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης (Laguna et al. 2004). Στην Ελλάδα, η διαχειριστική προσέγγιση των Μικρο-Αποθεμάτων Φυτών έχει ήδη εφαρμοστεί με επιτυχία κατά την υλοποίηση του Προγράμματος LIFE CRETAPLANT (LIFE04NAT_GR_000104), όπου στο Νομό Χανίων εγκαταστάθηκαν επτά Μικρο-αποθέματα Φυτών για έξι φυτικά είδη και έναν οικότοπο προτεραιότητας (Thanos et al., 2005). Η εμπειρία αυτή κατέδειξε πως η προσέγγιση των Μικρο-Αποθεμάτων Φυτών μπορεί να είναι κατάλληλη και αποδοτική για φυτικά είδη που έχουν σχετικά στενή και εντοπισμένη εξάπλωση.

Στην περίπτωση της Ζακύνθου και με βάση τον Χάρτη 5, τα δεδομένα ευνοούν σαφώς την εγκατάσταση ενός Μικρο-Αποθέματος στο κεντροδυτικό τμήμα του νησιού όπου συγκεντρώνονται οι περισσότερες κατάλληλες περιοχές για τη χλωρίδα, όπως φαίνεται και στον Παρακάτω Χάρτη:



Χάρτης 7. Προσδιορισμός θέσεων για πιλοτική εφαρμογή των Μικρο-Αποθεμάτων

- Τέλος, όπως έχει ήδη σημειωθεί και πιο πάνω, όσον αφορά στη Λίμνη Κερίου, που αποτελεί σημαντικό στόχο διαχείρισης στο πλαίσιο του παρόντος έργου, προτείνεται να αντιμετωπιστούν άμεσα τα κυριότερα προβλήματα που έχουν να κάνουν με την υδρολογική ισορροπία του, τη βλάστηση της ευρύτερης περιοχής και την ενημέρωση-ευσαιθητοποίηση για τη βιολογική αξία του υγροτόπου. Ως παράδειγμα μπορεί να χρησιμοποιηθεί το Σχέδιο Παρεμβάσεων -Διαχείρισης Αποκατάστασης του Οικοσυστήματος Λιμνοδεξαμενής στη Λειβάδα, Έκθεση που συντάχθηκε στα πλαίσια του προγράμματος LIFE00ENV/GR/000685: "Μεσογειακοί Υγρότοποι και Ταμιευτήρες".



Χάρτης 8. Προσδιορισμός θέσης για πιλοτική εφαρμογή διαχείρισης της Λίμνης Κερίου

Για την υλοποίηση των διαχειριστικών μέτρων απαιτούνται σημαντικές πολιτικές αποφάσεις, διάθεση πόρων και συνεργασία από όλους τους τοπικούς φορείς για την εξεύρεση χρηματοδοτικών πηγών. Οι διαχειριστικές προτάσεις που χρήζουν άμεσης υλοποίησης και κυρίως οι πιλοτικές εφαρμογές καθώς και ενδεικτικός προϋπολογισμός και η διαδικασία υλοποίησής τους, θα παρουσιαστούν πιο αναλυτικά κατά τη διάρκεια της Γ΄ Φάσης του έργου, στις αντίστοιχες τεχνικές μελέτες.

Βιβλιογραφία

1. Barrow, L., Parr, C.L. and Kohen, J.L. (2007) Habitat type influences fire resilience of ant assemblages in the semi-arid tropics of Northern Australia. *Journal of Arid Environments* 69 pp. 80-95.
2. Bradstock, R.A., Williams, J.E. & Gill, A.M. (2002) *Flammable Australia. The Fire Regimes and Biodiversity of a Continent*. Cambridge University Press, Cambridge.
3. Brotons L., Pons P. & Herrando S. 2005. Colonization of dynamic Mediterranean landscapes: where do birds after fire? *Journal of Biogeography* 32: 789–798.
4. Burel, F., 1992. Effect of landscape structure and dynamics on species diversity in hedgerow networks. *Landscape Ecol.* 6, 161–174.
5. Capitano R. & Carcaillet C. 2008. Post-fire mediterranean vegetation dynamics and diversity. A discussion of succession models, *Forest Ecology and Management* 255: 431-439.
6. Economou A.N., Giakoumi S., Vardakas L., Barbieri R., Stoumboudi M. and Zogaris S. (2007). The freshwater ichthyofauna of Greece: and update based on a hydrographic basin survey. *Mediterranean Marine Science* 8(1): 91-168.
7. Kazanis D. & Arianoutsou M. 2002. Long term post-fire vegetation dynamics in *Pinus halepensis* forests of Central Greece: plant community patterns. In: Viegas D.X. (ed). *Proceedings of the 4th international Conference of Forest Fire Research*, Millpress, The Netherlands, electronic edition.
8. Kazanis D. & Arianoutsou M. 2004. Factors determining low Mediterranean ecosystem resilience to fire: the case of *Pinus halepensis* forests. *Proceedings of 10th MEDECOS Conference*, April 25-May 1 2004, Rhodes, Greece, Arianoutsou & Papanastasis (eds), 2004 Millpress Rotterdam, ISBN 9059660161.
9. Laikre, L. (ed). 1999. *Conservation genetic management of Brown Trout (Salmo trutta) in Europe*. Report by the Concerted action on identification, management and exploitation of genetic resources in brown trout (*Salmo trutta*) (“TROUTCONCERT”). EU FAIR CT97-3882.
10. Reilly M.J., Wimberly M.C. & Newell C.L. 2006. Wildfire effects on plant species richness at multiple spatial scales in forest communities of the southern Appalachians. *Journal of Ecology* 94: 118-130.
11. Trabaud, L. (1994), Post-fire Plant Community Dynamics in the Mediterranean Basin, In: *The role of fire in Mediterranean-type ecosystems*, J.M. Moreno and W.C. Oechel (eds), *Ecological Studies*, 107, 1-15, Springer-Verlag.
12. Vanhove, M.P.M., Economou, A.N., Zogaris, S., Giakoumi, S., Kalogianni, E., Volckaert, F.A.M., & Huyse, T. (2011): Mitochondrial phylogeny of freshwater sand gobies confirms ichthyogeographical boundaries in the southern Balkans. *Biological Journal of the Linnean Society*, 105: 73–91.
13. Vanhove, M.P.M., Huyse, T., Giakoumi, S., Zogaris, S., Kalogianni, E., Economou, A.N., & Volckaert, F.A.M. (2009). An evolutionary comparison of Greek gobies and their parasites. *International Conference on the Zoogeography and Ecology of Greece and Adjacent Regions*. Hellenic Zoological Society. Iraklion, Crete. Book of Abstracts p. 86.

14. Καϊλίδης, Δ., 1981. Δασικές πυρκαγιές στην Ελλάδα. Πρακτικά του Διεθνούς Σεμιναρίου για Forest fire prevention, Land use & people. Υπουργείο Γεωργίας, Γεν. Γραμ. Δασών και Φ. Περιβάλλοντος, σελ.27-40.
15. Μαρτίνης Α., Χάρου Ε., Καμπάση Κ. & Στεφούλη Μ. 2008. Εντοπισμός αλλαγών εδαφοκάλυψης με χρήση δορυφορικών εικόνων. e-Περιοδικό Επιστήμης και Τεχνολογίας, e-journal of Science & Technology (e-JST) 3(1): 41-52
16. Ντούρος, Γ., 1992. Οι αιτίες των πυρκαγιών στα ελληνικά δάση. Νέα Οικολογία, 92. σελ.24-26.
17. Οικονομίδης Π.Σ., Δ. Μπόμπορη & Β.Π. Βογιατζής, 1996. Ψάρια. Σ. 613 – 645 σε : Το έργο των Οικοτόπων στην Ελλάδα: Δίκτυο ΦΥΣΗ 2000. ΥΠΕΧΩΔΕ, Αθήνα.
18. Οικονομου Α., Μπαρμπιερί Ρ., Νταουλας Χ., Ψαρρας Θ., Στουμπουδη Μ., Μπερταχας Η., Γιακουμη Σ. & Πατσιας Α. (1999). Απειλούμενα ενδημικά είδη ψαριών του γλυκού νερού της Δυτικής Ελλάδας και Πελοποννήσου - κατανομή, αφθονία, κίνδυνοι και μέτρα προστασίας. ΕΚΘΕ (πρόγραμμα ΠΕΝΕΔ), σ. 341, 4 Παραρτήματα.
19. Παρασκευόπουλος, Α.Γ. και Χ. Παπάρα. 2003. Μελέτη προστασίας και ανάδειξης περιοχής Λίμνης Κερίου Ζακύνθου. Ολοκληρωμένη διαχείριση παράκτιας ζώνης – Υποδειγματικές δράσεις στο Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου. Οργανισμός Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου.
20. Παρασκευόπουλος, Α.Γ. και Χ. Παπάρα. 2004. Μελέτη προστασίας και ανάδειξης περιοχής Λίμνης Κερίου Ζακύνθου – Β' Φάση. Ολοκληρωμένη διαχείριση παράκτιας ζώνης – Υποδειγματικές δράσεις στο Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου. Οργανισμός Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου.
21. Καζόγλου. Ι. 2012. Έκθεση αποτίμησης της οικολογικής κατάστασης του υγροτόπου «Λίμνη Κερίου, Νότια Ζάκυνθος». Αδημοσίευτη αναφορά για λογαριασμό της εταιρίας NCC Περιβαλλοντικές Μελέτες ΕΠΕ στα πλαίσια της Α' Φάσης του έργου "Strategic plans for restoration, protection & eco tourism promotion in Natura 2000 sites devastated by natural disasters" (NAT-PRO) του Διασυνοριακού Προγράμματος Ευρωπαϊκής Εδαφικής Συνεργασίας «Ελλάδα-Ιταλία 2007-2013». 8 σελίδες και Παράρτημα.
22. Μπίσα Χ., 2012. Τα λεπιδόπτερα σε καμένες και άκαυτες περιοχές της Ζακύνθου. Αδημοσίευτη αναφορά για λογαριασμό της εταιρίας NCC Περιβαλλοντικές Μελέτες ΕΠΕ στα πλαίσια της Α' Φάσης του έργου "Strategic plans for restoration, protection & eco tourism promotion in Natura 2000 sites devastated by natural disasters" (NAT-PRO) του Διασυνοριακού Προγράμματος Ευρωπαϊκής Εδαφικής Συνεργασίας «Ελλάδα-Ιταλία 2007-2013».
23. Παπαδάτου Ε., 2012. Οι νυχτερίδες σε καμένες και άκαυτες περιοχές της Ζακύνθου. Αδημοσίευτη αναφορά για λογαριασμό της εταιρίας NCC Περιβαλλοντικές Μελέτες ΕΠΕ στα πλαίσια της Α' Φάσης του έργου "Strategic plans for restoration, protection & eco tourism promotion in Natura 2000 sites devastated by natural disasters" (NAT-PRO) του Διασυνοριακού Προγράμματος Ευρωπαϊκής Εδαφικής Συνεργασίας «Ελλάδα-Ιταλία 2007-2013».
24. Προμπονάς Ν & Τζάλη Μ., 2012. Η ορνιθοπανίδα σε καμένες και άκαυτες περιοχές της Ζακύνθου. Αδημοσίευτη αναφορά για λογαριασμό της εταιρίας NCC Περιβαλλοντικές Μελέτες ΕΠΕ στα πλαίσια της Α' Φάσης του έργου "Strategic plans for restoration, protection & eco tourism promotion in Natura 2000 sites devastated by natural

- disasters” (NAT-PRO) του Διασυνοριακού Προγράμματος Ευρωπαϊκής Εδαφικής Συνεργασίας «Ελλάδα-Ιταλία 2007-2013».
25. Χαϊδευτού Ε., 2012. Ενδιατήματα και χλωρίδα σε καμένες και άκαυτες περιοχές της Ζακύνθου. Δημοσίευτη αναφορά για λογαριασμό της εταιρίας NCC Περιβαλλοντικές Μελέτες ΕΠΕ στα πλαίσια της Α΄ Φάσης του έργου “Strategic plans for restoration, protection & eco tourism promotion in Natura 2000 sites devastated by natural disasters” (NAT-PRO) του Διασυνοριακού Προγράμματος Ευρωπαϊκής Εδαφικής Συνεργασίας «Ελλάδα-Ιταλία 2007-2013».

Παράρτημα Ι

(Πίνακες)

Πίνακας Α-Συνολικός: Η παρουσία κάθε φυτικού ταχον ανά καθεστώς συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς στα συνολικά δεδομένα (Ιουλίου 2012, Νοεμβρίου 2012 και Απριλίου 2013). Υπογραμμίζονται τα φυτικά ταχα που απαντούν (είναι κοινά) σε όλα τα στρώματα συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς. 1=παρουσία, 0=απουσία.

Φυτικά ταχα	άκαυτα	1975-1985	2000-2010 2 φορές	2000-2010 3 φορές	Καμένα 2011
<u>Arbutus unedo L.</u>	1	1	1	1	1
<u>Pistacia lentiscus L.</u>	1	1	1	1	1
<u>Ceratonia siliqua L.</u>	1	1	0	1	1
<u>Rhamnus alaternus L.</u>	1	1	1	1	1
<u>Smilax aspera L.</u>	1	1	1	1	1
<u>Cistus parviflorus Lam.</u>	0	1	1	1	0
<u>Cistus salvifolius L.</u>	1	1	1	1	1
<u>Cistus creticus L.</u>	1	1	1	1	1
<u>Calicotome villosa (Poir.) Link</u>	1	1	1	1	1
<u>Sarcopoterium spinosum L.</u>	0	1	1	1	1
<u>Genista acanthoclada DC.</u>	1	1	1	1	1
<u>Juncus articulatus L.</u>	1	1	1	1	1
<u>Brachypodium ramosum Roem. & Schult.</u>	1	1	1	1	1
<u>Brachypodium pinnatum (L.) P.Beauv.</u>	1	1	0	1	1
Compositae seedlings	0	1	1	1	1
<u>Cerastium cf ligusticum Viv.</u>	0	1	1	1	1
<u>Cerastium tomentosum L.</u>	1	0	0	0	0
<u>Inula viscosa (L.) Aiton</u>	0	1	1	1	1
<u>Dorycnium pentaphyllum Scop.</u>	0	1	0	1	0
<u>Dorycnium sp. seedlings</u>	0	0	1	1	0
<u>Dorycnium hirsutum (L.) Ser.</u>	1	1	1	1	1
<u>Pinus halepensis Mill.</u>	1	1	1	1	1
<u>Asphodelus fistulosus L.</u>	1	0	1	1	1
<u>Allium guttatum Steven</u>	0	0	0	1	1
<u>Allium subhirsutum L.</u>	1	1	1	1	1
<u>Catapodium marinum (L.) C.E.Hubb.</u>	0	0	1	0	1
<u>Myrtus communis L.</u>	1	1	1	1	1
<u>Fumana thymifolia (L.) Spach ex Webb</u>	0	1	1	1	1
<u>Torilis arvensis (Huds.) Link</u>	1	1	0	0	1
<u>Anagallis arvensis L.</u>	0	1	1	1	1
<u>Putoria calabrica (L.f.) DC.</u>	0	0	1	1	1
<u>Thymus capitatus (L.) Hoffmanns. & Link</u>	1	1	1	1	1
<u>Thymus vulgaris L.</u>	0	0	0	1	0
<u>Erica arborea L.</u>	1	1	1	1	1
<u>Erica manipuliflora Salisb.</u>	0	1	1	1	1
<u>Olea oleaster Hoffmanns. & Link</u>	1	1	1	1	1
<u>Thymelaea tartanraira (L.) All.</u>	0	1	1	1	0
<u>Micromeria nervosa (Desf.) Benth.</u>	0	1	1	1	0
<u>Globularia alypum L.</u>	0	1	1	1	1
Species 1 (unidentified specimen, plot 13)	0	0	1	0	0
<u>Phagnalon graecum Boiss. & Heldr.</u>	0	0	1	1	0
<u>Phagnalon rupestre (L.) DC.</u>	0	0	0	1	0

Φυτικά taxa	άκαυτα	1975-1985	2000-2010 2 φορές	2000-2010 3 φορές	Καμένα 2011
<i>Plantago coronopus</i> L.	0	1	1	0	0
<i>Plantago media</i> L.	0	0	1	1	1
<i>Plantago major</i> L.	1	0	0	0	0
<i>Teucrium flavum</i> L.	1	1	1	1	1
<i>Teucrium polium</i> L.	0	1	0	1	0
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	1	1	1	1	1
<i>Bryanthus taxifolius</i> (Pall.) A.Gray	0	0	1	0	0
<i>Quercus coccifera</i> L.	1	1	0	1	1
<i>Phillyrea latifolia</i> L.	1	1	1	1	1
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	1	1	0	0	1
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	1	0	0	0	0
<i>Pyrus amygdaliformis</i> Vill.	1	1	0	1	1
<i>Sonchus cf oleraceus</i> L.	1	1	1	1	1
<i>Phlomis fruticosa</i> L.	0	0	0	1	0
<i>Eryngium campestre</i> L.	1	1	1	1	1
<i>Salvia fruticosa</i> Mill.	0	1	1	1	1
<i>Solanum nigrum</i> L.	0	0	0	0	1
<i>Chenopodium vulvaria</i> L.	0	1	1	0	1
<i>Capparis spinosa</i> L.	1	1	0	1	1
<i>Calendula suffruticosa</i> Vahl	0	0	0	0	1
<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv.	0	0	0	1	1
<i>Medicago littoralis</i> Rohde ex Loisel.	0	1	1	1	1
<i>Medicago</i> sp. seedlings	0	1	0	1	1
<i>Medicago cf orbicularis</i>	0	0	0	0	1
<i>Hypericum empetrifolium</i> Willd.	1	1	1	0	0
Gramineae seedlings	1	0	1	0	1
<i>Salvia pomifera</i> L.	0	0	0	0	1
<i>Reseda lutea</i> L.	0	0	0	1	1
<i>Galium aparine</i> L.	1	1	1	1	1
<i>Anthyllis vulneraria</i> L. ssp. <i>praepropera</i> (A.Kern.) Bornm.	0	0	0	0	1
<i>Anthyllis tetraphylla</i> L.	0	0	1	1	0
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	0	0	0	0	1
<i>Convolvulus althaeoides</i> L. ssp. <i>althaeoides</i>	0	0	1	0	1
<i>Convolvulus althaeoides</i> L. ssp. <i>tenuissimus</i> (Sibth. & Sm.) Stace	0	1	1	1	1
Rosaceae saplings	1	0	0	0	1
<i>Geranium purpureum</i> Vill.	1	1	0	1	1
Labiatae	0	0	0	1	1
<i>Hippocrepis unisiliquosa</i> L.	0	0	0	0	1
<i>Serapias neglecta</i> De Not.ssp. <i>ionica</i> L.	0	0	0	0	1
<i>Serapias vomeracea</i> (Burm.f.) Briq.	0	0	1	1	1
<i>Rubia peregrina</i> L.	1	1	1	0	0
<i>Avena sterilis</i>	0	1	0	0	0
<i>Cupressus sempervirens</i> L.	1	1	0	0	1
<i>Trifolium arvense</i> L.	0	0	0	0	1
<i>Bromus</i> sp.	1	0	1	1	0
<i>Spartium junceum</i> L.	0	0	0	1	1

Φυτικά ταξα	άκαυτα	1975-1985	2000-2010 2 φορές	2000-2010 3 φορές	Καμένα 2011
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	0	0	0	1	0
<i>Quercus cerris</i> L.	1	0	0	0	0
<i>Rubus</i> sp.	1	0	0	0	0
<i>Carex flacca</i> Schreb.	1	1	1	0	1
<i>Cyclamen graecum</i> Link	1	1	0	1	1
<i>Cyclamen hederifolium</i> Aiton	1	1	0	1	0
<i>Lapsana communis</i> L.	1	0	0	0	0
<i>Apium</i> sp.	1	1	1	0	0
<i>Bellis sylvestris</i> Cirillo	1	1	1	1	1
<i>Trifolium repens</i> L.	1	0	1	1	0
<i>Crocus boryi</i> J.Gay	1	1	1	1	1
<i>Juncus acutus</i> L.	1	1	1	1	0
<i>Vicia sativa</i> L.	1	1	1	1	0
<i>Vicia hybrida</i>	0	1	0	1	1
Cruciferae	1	0	0	0	0
<i>Lagurus ovatus</i> L.	1	0	0	0	0
Umbelliferae seedlings	1	1	1	1	0
<i>Viola</i> sp. seedlings	1	0	0	0	0
<i>Pistacia terebinthus</i> L.	1	1	1	0	0
<i>Lotus cf corniculatus</i> L.	1	0	0	0	0
<i>Lotus cf cytisoides</i> L.	0	0	1	1	1
<i>Hypericum aegyptiacum</i> Linn.	1	0	1	1	1
<i>Chenopodium album</i> L.	0	0	0	0	1
<i>Hypericum perforatum</i> L.	0	1	0	0	1
<i>Arisarum vulgare</i> O.Targ.Tozz.	1	1	1	1	1
<i>Satureja thymbra</i> L.	0	0	0	1	1
<i>Alyssum alyssoides</i> (L.) L.	0	0	0	1	0
Fabaceae (seedlings)	0	0	1	1	0
Amaryllidaceae	0	0	1	0	0
<i>Verbascum</i> sp.	0	0	1	1	0
<i>Taraxacum megalorrhizon</i> (Forssk.) Hand.-Mazz.	0	1	0	0	1
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	1	1	0	0	0
<i>Ferula</i> sp.	1	0	0	1	0
<i>Lonicera implexa</i> Aiton	1	0	0	0	0
<i>Lathyrus</i> sp. (seedlings)	1	0	0	0	0
<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.	0	0	1	1	0
<i>Muscari neglectum</i> Guss. ex Ten.	1	0	1	1	0
<i>Gagea graeca</i> (L.) A.Terracc.	0	0	1	0	1
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	0	0	0	0	1
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	0	1	1	1	1
<i>Sedum</i> sp.	0	0	0	0	1
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich.	1	0	1	0	1
<i>Crepis fraasii</i> Sch.Bip.	0	0	0	0	1
<i>Cichorium</i> sp.	0	1	0	0	1
<i>Psoralea bituminosa</i> L.	0	0	1	1	0

Φυτικά taxa	άκαυτα	1975-1985	2000-2010 2 φορές	2000-2010 3 φορές	Καμένα 2011
<i>Ornithogalum nanum</i> Sibth. & Sm., non Thunb.	0	0	0	1	0
<i>Linum cf perenne</i> L.	0	0	0	1	1
<i>Linum maritimum</i> L.	0	0	1	0	1
<i>Ophrys lutea</i> (Gouan) Cav. ssp. <i>murbeckii</i> (Fleischm.) Soó	0	0	1	1	0
<i>Ophrys lutea</i> (Gouan) Cav. ssp. <i>melena</i> Renz	1	0	0	0	0
<i>Ophrys apifera</i> Huds ssp. <i>jurana</i> Ruppert	0	0	1	0	0
<i>Ophrys sphegodes</i> Mill. ssp. <i>atrata</i> (Lindl.) E.Mayer	0	1	0	1	0
<i>Ophrys scolopax</i> Cav. ssp. <i>cornuta</i> (Steven) E.G.Camus	1	1	0	0	0
<i>Orchis italica</i> Poir.	1	0	0	0	1
<i>Orchis</i> sp.	0	0	0	0	1
<i>Trifolium uniflorum</i> L.	0	0	0	1	1
<i>Fritillaria messanensis</i> Raf.	1	0	0	0	0
<i>Malcolmia maritima</i> (L.) R.Br.	0	0	1	1	0
<i>Malcolmia cf ramosissima</i> (Desf.) Thell.	1	0	0	0	0
<i>Orobanche crenata</i> Forssk.	0	0	1	1	0
<i>Ranunculus</i> sp.	0	1	0	0	0
<i>Alkanna graeca</i> Boiss. & Spruner	0	1	0	0	0
<i>Evax pygmaea</i> (L.) Brot.	0	0	0	1	0
<i>Trigonella balansae</i> Boiss. & Reut.	0	0	0	1	0
<i>Ononis cf pubescens</i> L.	0	0	0	1	0
<i>Anthemis tomentosa</i> L.	1	0	1	1	1
<i>Gynandrytis sisyrynchium</i> (L.) Parl.	0	0	1	0	1
<i>Centaurea cf raphanina</i> Sibth. & Sm.	0	0	0	0	1
<i>Scorpiurus cf muricatus</i> L.	1	0	0	0	1
<i>Anemone blanda</i> Schott & Kotschy	1	1	1	0	0
<i>Tordylium apulum</i> L.	1	0	0	0	0
Συνολικός αριθμός taxa: 159	76	76	82	95	95

Πίνακας Β: Αριθμός φυτικών taxa σε κάθε επιφάνεια δειγματοληψίας (δεδομένα Νοεμβρίου 2012). Με έντονη γραμματοσειρά φαίνονται οι επιφάνειες επαναληπτικής δειγματοληψίας.

Θέση δειγματοληψίας (site)	Επιφάνεια δειγματοληψίας (plot)	Αριθμός φυτικών taxa	Καθεστώς συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς
1	1	14	άκαφτα
1	2	15	άκαφτα
1	3	15	άκαφτα
2	4	14	άκαφτα
2	5	16	άκαφτα
2	6	13	άκαφτα
3	7	15	2011
3	8	16	2011
3	9	15	2011
4	10	27	2011
4	11	20	2011

Θέση δειγματοληψίας (site)	Επιφάνεια δειγματοληψίας (plot)	Αριθμός φυτικών ταξα	Καθεστώς συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς
4	12	27	2011
5	13	30	2011
5	14	26	2011
5	15	24	2011
6	16	11	2011
6	17	14	2011
6	18	18	2011
7	19	15	3 φορές 2000-2010
7	20	9	3 φορές 2000-2010
7	21	17	3 φορές 2000-2010
8	22	15	3 φορές 2000-2010
8	23	17	3 φορές 2000-2010
8	24	19	3 φορές 2000-2010
9	25	26	<i>Κάηκε το θέρος 2012</i>
10	26	19	3 φορές 2000-2010
10	27	15	3 φορές 2000-2010
10	28	14	3 φορές 2000-2010
11	29	14	2 φορές 2000-2010
11	30	19	2 φορές 2000-2010
11	31	22	2 φορές 2000-2010
12	32	18	2 φορές 2000-2010
12	33	22	2 φορές 2000-2010
12	34	15	2 φορές 2000-2010
13	35	23	2 φορές 2000-2010
13	36	18	2 φορές 2000-2010
13	37	19	2 φορές 2000-2010
14	38	16	2 φορές 2000-2010
14	39	11	2 φορές 2000-2010
14	40	9	2 φορές 2000-2010
15	41	21	1975-1985
15	42	19	1975-1985
15	43	8	1975-1985
16	44	26	1975-1985
16	45	23	1975-1985
16	46	22	1975-1985
17	47	21	<i>Κάηκε το θέρος 2012</i>
18	48	14	1975-1985
18	49	14	1975-1985
18	50	12	1975-1985
19	51	21	άκαφτα
19	52	14	άκαφτα
19	53	27	άκαφτα
20	54	21	άκαφτα
20	55	14	άκαφτα
20	56	16	άκαφτα
21	57	8	άκαφτα
21	58	14	άκαφτα
21	59	10	άκαφτα
22	60	13	άκαφτα

Θέση δειγματοληψίας (site)	Επιφάνεια δειγματοληψίας (plot)	Αριθμός φυτικών ταχα	Καθεστώς συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς
22	61	13	άκαφτα
22	62	18	άκαφτα

Πίνακας Γ: Αριθμός φυτικών ταχα σε κάθε επιφάνεια δειγματοληψίας (δεδομένα Απριλίου 2013).
Με έντονη γραμματοσειρά φαίνονται οι επιφάνειες επαναληπτικής δειγματοληψίας.

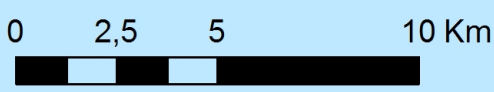
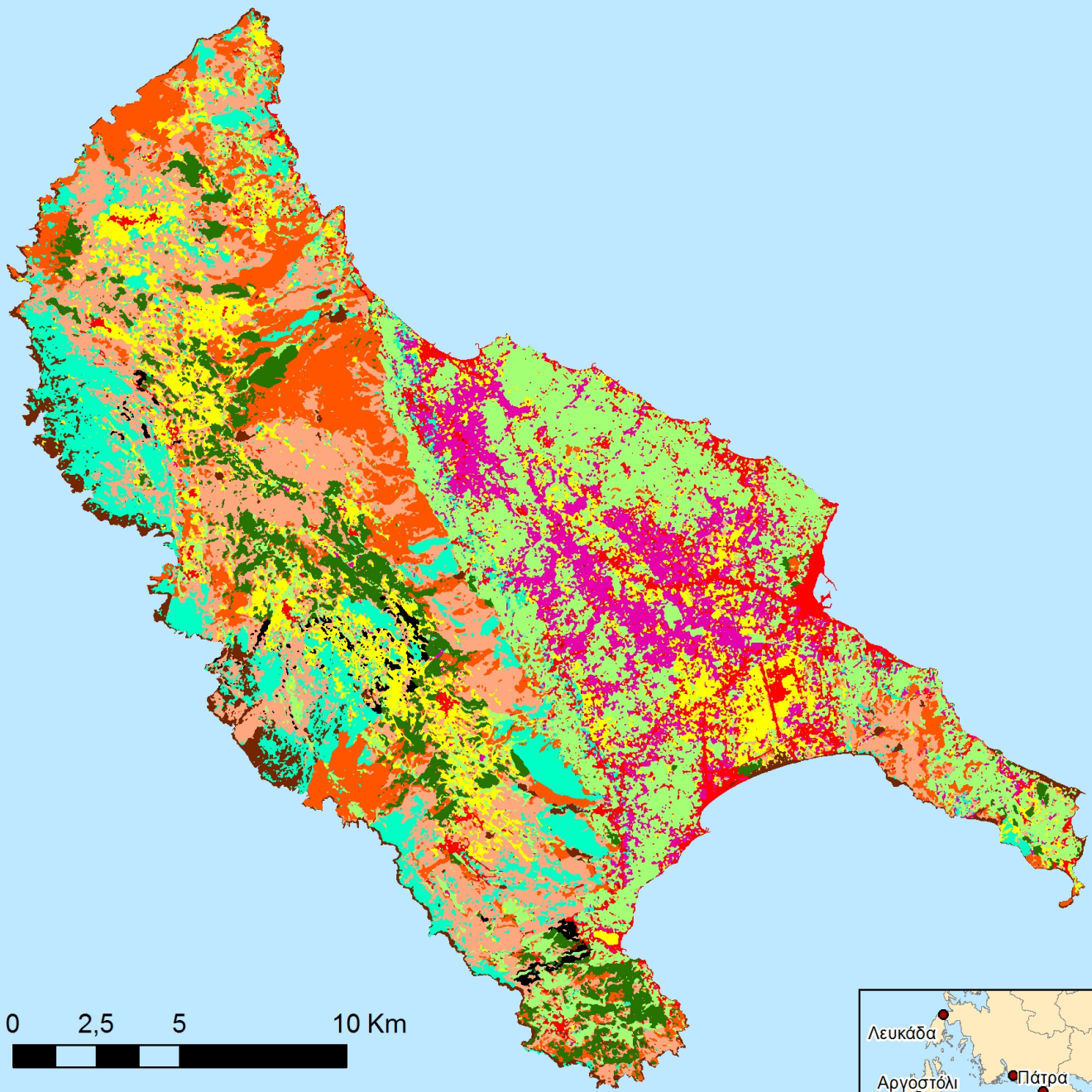
Θέση δειγματοληψίας (site)	Επιφάνεια δειγματοληψίας (plot)	Αριθμός φυτικών ταχα	Καθεστώς συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς
1	1	22	άκαφτα
1	2	22	άκαφτα
1	3	22	άκαφτα
1	4	15	άκαφτα
1	5	16	άκαφτα
2	6	18	άκαφτα
2	7	16	άκαφτα
2	8	13	άκαφτα
2	9	10	άκαφτα
2	10	16	άκαφτα
3	11	28	2011
3	12	24	2011
3	13	27	2011
3	14	21	2011
3	15	28	2011
4	16	32	2011
4	17	22	2011
4	18	27	2011
4	19	26	2011
4	20	30	2011
5	21	37	2011
5	22	26	2011
5	23	24	2011
5	24	21	2011
5	25	25	2011
6	26	16	2011
6	27	17	2011
6	28	14	2011
6	29	21	2011
6	30	15	2011
7	31	38	3 φορές 2000-2010
7	32	14	3 φορές 2000-2010
7	33	17	3 φορές 2000-2010
7	34	33	3 φορές 2000-2010
7	35	26	3 φορές 2000-2010
8	36	29	3 φορές 2000-2010
8	37	22	3 φορές 2000-2010

Θέση δειγματοληψίας (site)	Επιφάνεια δειγματοληψίας (plot)	Αριθμός φυτικών ταξα	Καθεστώς συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς
8	38	29	3 φορές 2000-2010
8	39	23	3 φορές 2000-2010
8	40	24	3 φορές 2000-2010
9	41	29	Κάηκε το θέρος 2012
10	42	24	3 φορές 2000-2010
10	43	17	3 φορές 2000-2010
10	44	17	3 φορές 2000-2010
10	45	17	3 φορές 2000-2010
10	46	24	3 φορές 2000-2010
11	47	26	2 φορές 2000-2010
11	48	25	2 φορές 2000-2010
11	49	31	2 φορές 2000-2010
11	50	32	2 φορές 2000-2010
11	51	27	2 φορές 2000-2010
12	52	21	2 φορές 2000-2010
12	53	21	2 φορές 2000-2010
12	54	18	2 φορές 2000-2010
12	55	24	2 φορές 2000-2010
12	56	25	2 φορές 2000-2010
13	57	32	2 φορές 2000-2010
13	58	21	2 φορές 2000-2010
13	59	24	2 φορές 2000-2010
13	60	27	2 φορές 2000-2010
13	61	38	2 φορές 2000-2010
14	62	24	2 φορές 2000-2010
14	63	14	2 φορές 2000-2010
14	64	11	2 φορές 2000-2010
14	65	18	2 φορές 2000-2010
14	66	18	2 φορές 2000-2010
15	67	24	1975-1985
15	68	22	1975-1985
15	69	17	1975-1985
15	70	19	1975-1985
15	71	10	1975-1985
16	72	31	1975-1985
16	73	31	1975-1985
16	74	24	1975-1985
16	75	35	1975-1985
16	76	18	1975-1985
17	77	30	Κάηκε το θέρος 2012
18	78	12	1975-1985
18	79	18	1975-1985
18	80	13	1975-1985
18	81	7	1975-1985
18	82	10	1975-1985
19	83	19	άκαφτα
19	84	16	άκαφτα
19	85	28	άκαφτα
19	86	14	άκαφτα

Θέση δειγματοληψίας (site)	Επιφάνεια δειγματοληψίας (plot)	Αριθμός φυτικών taxa	Καθεστώς συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς
19	87	15	άκαφτα
20	88	17	άκαφτα
20	89	20	άκαφτα
20	90	23	άκαφτα
20	91	15	άκαφτα
20	92	14	άκαφτα
21	93	10	άκαφτα
21	94	16	άκαφτα
21	95	14	άκαφτα
21	96	13	άκαφτα
21	97	12	άκαφτα
22	98	20	άκαφτα
22	99	14	άκαφτα
22	100	18	άκαφτα
22	101	13	άκαφτα
22	102	19	άκαφτα

Παράρτημα II

(Χάρτες)



Διασυνοριακό Πρόγραμμα Ευρωπαϊκής Εδαφικής Συνεργασίας
«Ελλάδα-Ιταλία 2007-2013»
“Strategic plans for restoration & eco tourism promotion in
Natura 2000 sites devastated by natural disasters” (NAT-PRO)

Άξονας Προτεραιότητας 3 «Βελτίωση της ποιότητας ζωής, προστασία
του περιβάλλοντος και ενίσχυση της κοινωνικής και πολιτιστικής
συναχής»

Δράση 3.2. Σχέδια διατήρησης και διαχείρισης για την αποκατάσταση
οικοσυστημάτων και τη βελτίωση της κατάστασης της διατήρησής
τους



The project is co-funded by the European Union
and by National Funds of Greece & Italy













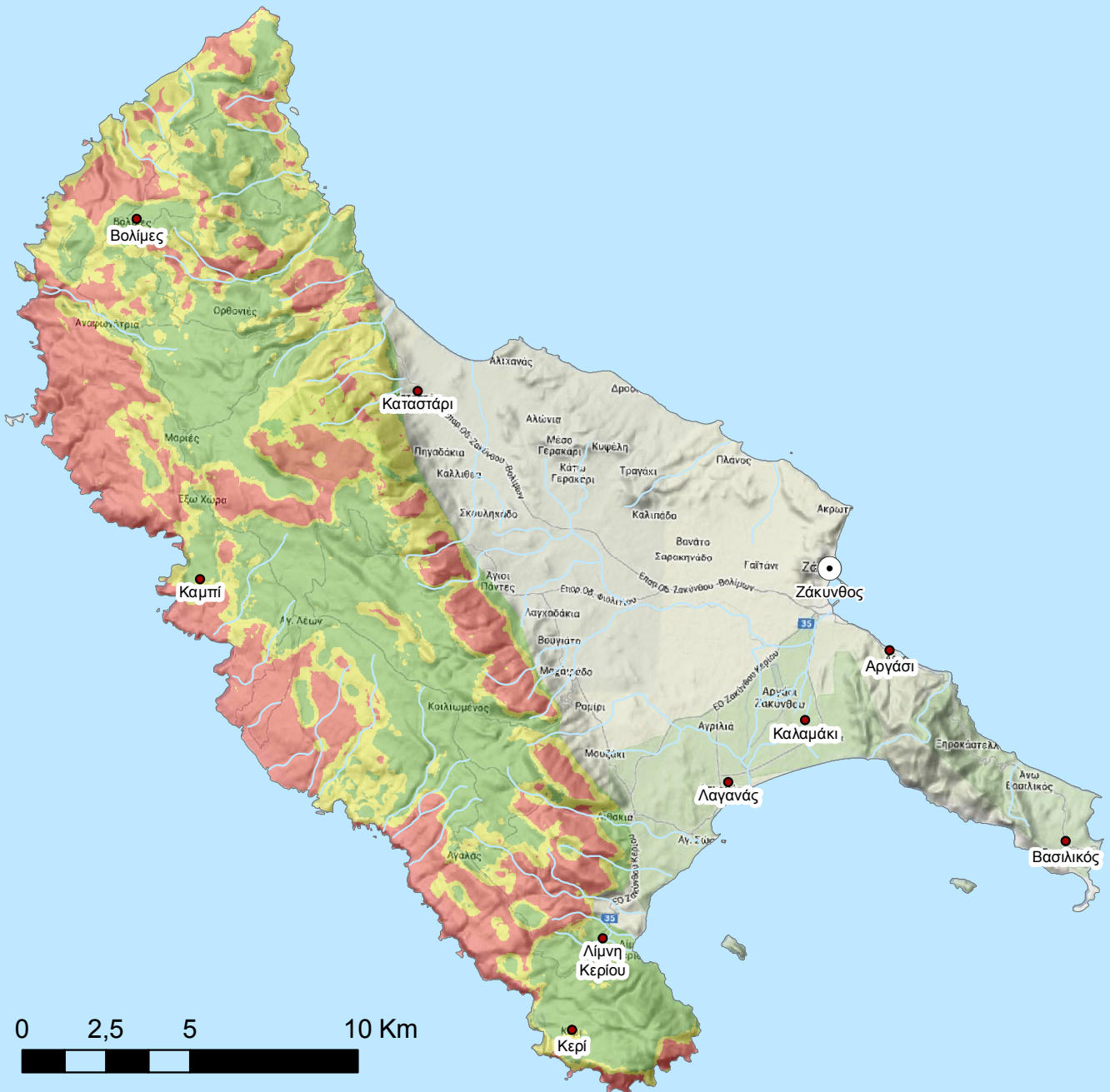
ΧΑΡΤΗΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗΣ ΖΑΚΥΝΘΟΥ



ΥΠΕΥΘΥΝΟΣ ΧΑΡΤΗ:
ΞΕΝΟΦΩΝ ΠΑΣΟΥΛΑΣ
(Πηγή: ΚΩΣΤΑΣ ΠΟΪΡΑΖΙΔΗΣ)

Κατηγορίες βλάστησης

-  Γυμνό έδαφος-βράχια
-  Δάσος χαλεπίου πεύκης
-  Δενδρώδεις καλλιέργειες-αμπελώνες
-  Ελαιώνες
-  Θαμνώνες αειφύλλων-πλατύφυλλων
-  Καμμένες εκτάσεις
-  Μεταβατικές δασώδεις-θαμνώδεις εκτάσεις
-  Ξηρικές καλλιέργειες
-  Οικισμός
-  Φρύγανα



Διασυνοριακό Πρόγραμμα Ευρωπαϊκής Εδαφικής Συνεργασίας
«Ελλάδα-Ιταλία 2007-2013»
“Strategic plans for restoration & eco tourism project in
Natura 2000 sites devastated by natural disasters” (NAT-PRO)

Άξονας Προτεραιότητας 3 «Βελτίωση της ποιότητας ζωής, προστασία
του περιβάλλοντος και ενίσχυση της κοινωνικής και πολιτιστικής
συνσχής»

Δράση 3.2. Σχέδια διατήρησης και διαχείρισης για την αποκατάσταση
οικοσυστημάτων και τη βελτίωση της κατάστασης της διατήρησής
τους

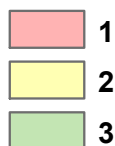


The project is co-funded by the European Union
and by National Funds of Greece & Italy

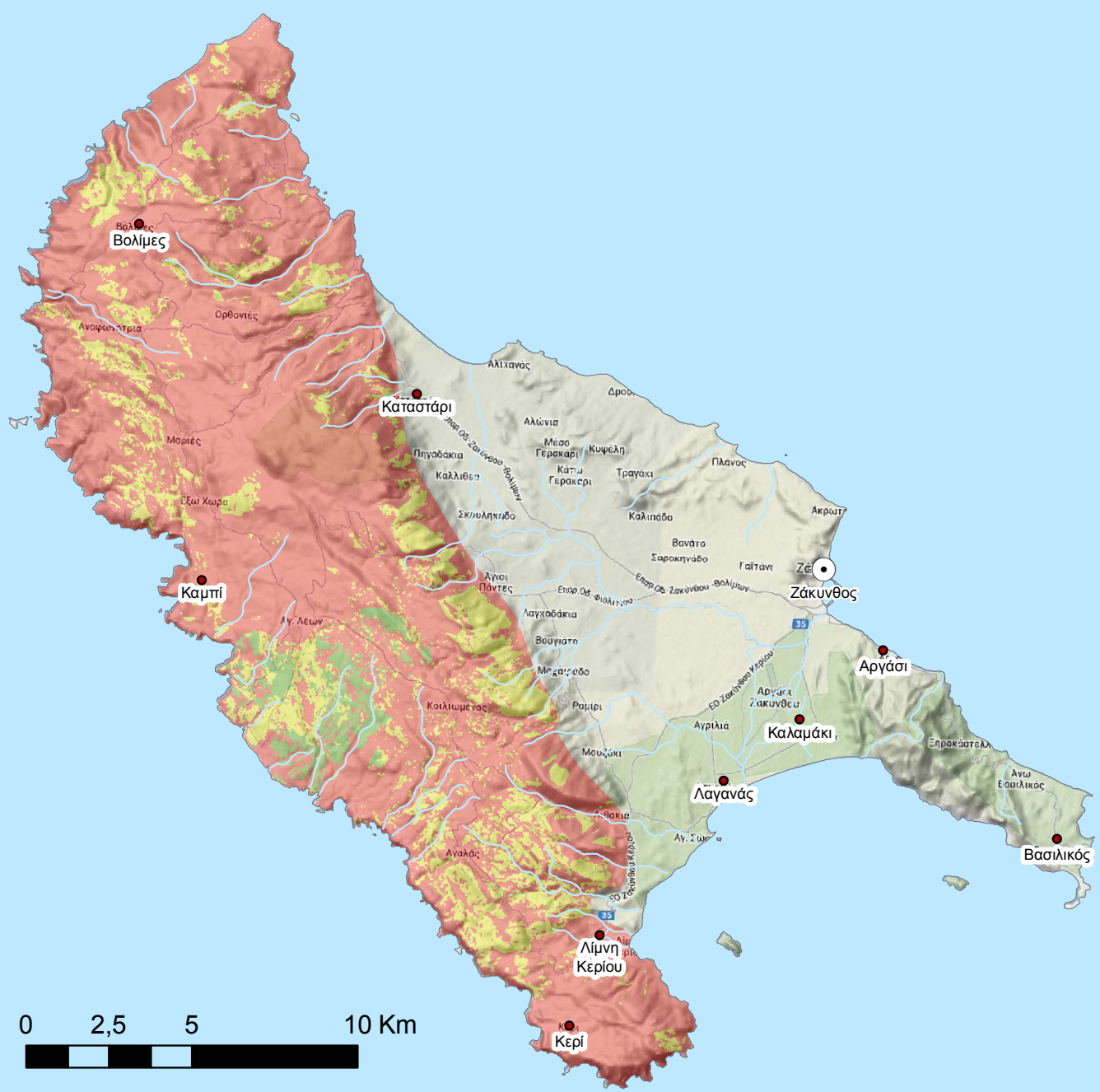


ΣΥΝΘΕΤΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΠΑΝΙΔΑΣ

Κλίμακα (1:ακατάλληλο - 3:κατάλληλο)



ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΧΑΡΤΗΣ:
ΚΩΣΤΑΣ ΠΟΪΡΑΖΙΔΗΣ
ΞΕΝΟΦΩΝ ΠΑΣΟΥΛΑΣ



Διασυνοριακό Πρόγραμμα Ευρωπαϊκής Εδαφικής Συνεργασίας «Ελλάδα-Ιταλία 2007-2013»
 “Strategic plans for restoration & eco tourism in Natura 2000 sites devastated by natural disasters” (NAT-PRO)

Άξονας Προτεραιότητας 3 «Βελτίωση της ποιότητας ζωής, προστασία του περιβάλλοντος και ενίσχυση της κοινωνικής και πολιτιστικής συνοχής»

Δράση 3.2. Σχέδια διατήρησης και διαχείρισης για την αποκατάσταση οικοσυστημάτων και τη βελτίωση της κατάστασης της διατήρησής τους



ΣΥΝΘΕΤΙΚΟΣ ΧΑΡΤΗΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ ΠΕΡΙΟΧΩΝ ΩΣ ΠΡΟΣ ΤΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΧΛΩΡΙΔΑΣ (ΟΛΑ ΤΑ ΕΙΔΗ)

Κλίμακα (1:ακατάλληλο - 3:κατάλληλο)

- 1
- 2
- 3



ΥΠΕΥΘΥΝΟΙ ΧΑΡΤΗΣ:
 ΚΩΣΤΑΣ ΠΟΪΡΑΖΙΔΗΣ
 ΞΕΝΟΦΩΝ ΠΑΣΟΥΛΑΣ

Παράρτημα III

(Εκθέσεις ειδικών επιστημόνων)

Διασυνοριακό Πρόγραμμα Ευρωπαϊκής Εδαφικής Συνεργασίας «Ελλάδα-Ιταλία 2007-2013»

The project is co-funded by the European Union
and by National Funds of Greece & Italy



Άξονας Προτεραιότητας 3: «Βελτίωση της ποιότητας ζωής, προστασία του περιβάλλοντος και ενίσχυση της κοινωνικής και πολιτιστικής συνοχής»

**Τίτλος έργου “Strategic plans for restoration, protection & eco tourism promotion in Natura 2000 sites devastated by natural disasters”
(NAT-PRO)**



ΦΑΣΗ Β' (Δράση 3.2.)

Σχέδια διατήρησης και διαχείρισης, με εστίαση στην αποκατάσταση των οικοσυστημάτων και τη βελτίωση της κατάστασης διατήρησης της βιοποικιλότητας (Δράση 3.2)

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΥΠΟΟΜΑΔΑΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ:

«Έκθεση με προτάσεις διαχειριστικών μέτρων για την αποκατάσταση, διατήρηση και προστασία ενδιαιτημάτων και φυτικών ειδών και τον περιορισμό των απειλών από ανθρωπογενείς κυρίως δραστηριότητες»



Ερευνητής: Ευγενία Χαϊδευτού, Δρ. Διαχείρισης Περιβάλλοντος

Μάιος 2013

Πίνακας περιεχομένων

1. Εισαγωγή	3
2. Δεδομένα χλωριδικής ποικιλότητας.....	3
2.1 Έκθεση συμπληρωματικών καταγραφών - Νοέμβριος 2012 & Απρίλιος 2013.....	3
2.1.1 Μέθοδοι.....	3
2.1.2 Αποτελέσματα-Συζήτηση.....	4
3. Προτεινόμενα διαχειριστικά μέτρα.....	5
3.1 Ενδιατήματα.....	6
3.2 Φυτικά είδη.....	6
4. Βιβλιογραφία.....	7
5. Παράρτημα.....	8
5.1 Πίνακας Π.1α.....	8
5.2 Πίνακας Π.1β.....	10
5.3 Πίνακας Π.2-Συνολικός.....	13

1. Εισαγωγή

Γενικά για την αποκατάσταση της βλάστησης σε καμένες εκτάσεις λαμβάνονται ανά περίπτωση μέτρα τα οποία εξαρτώνται από διαφορετικές παραμέτρους, όπως τις οικολογικές συνθήκες προ- και μεταπυρικά, την ένταση της πυρκαγιάς, τα τοπογραφικά χαρακτηριστικά της κάθε περιοχής κ.ά. Σε πολλές περιπτώσεις δεν απαιτείται αναδασωτική επέμβαση ενώ σε άλλες καθίσταται κρίσιμη η επιλογή ειδών με σκοπό την υποστήριξη της φυσικής αναγέννησης με τεχνητούς τρόπους.

Στην παρούσα έκθεση παρατίθενται προτάσεις για την αποκατάσταση, διατήρηση και προστασία ενδιαιτημάτων και φυτικών ειδών του ορεινού και ημι-ορεινού τμήματος της δυτικής Ζακύνθου που έχει πληγεί από πυρκαγιά διαφορετικής έντασης εμφάνισης τα τελευταία 40 έτη. Παρατίθενται τα αποτελέσματα από τις συμπληρωματικές χλωριδικές καταγραφές που πραγματοποιήθηκαν το Νοέμβριο του 2012 και τον Απρίλιο του 2013 στις μελετώμενες θέσεις του προγράμματος. Τα δεδομένα αυτά παρουσιάζονται συνολικά στο Παράρτημα (5.) και στην Έκθεση συμπληρωματικών καταγραφών (2.1) και έχουν ληφθεί υπόψη για τα μέτρα διαχείρισης που προτείνονται.

2. Δεδομένα χλωριδικής ποικιλότητας

2.1 Έκθεση συμπληρωματικών καταγραφών - Νοέμβριος 2012 & Απρίλιος 2013

2.1.1 Μέθοδοι

Δειγματοληψίες

Νοέμβριος 2012

Πραγματοποιήθηκαν χλωριδικές καταγραφές το Νοέμβριο του 2012 στις ίδιες θέσεις θερινών δειγματοληψιών ακολουθώντας την ίδια μεθοδολογία (δηλαδή για χλωρίδα, βλάστηση, οικοτόπους κατά τη μεθοδολογία των πρώτων καταγραφών). Σημειώνεται ότι οι θέσεις με κωδικούς 9 και 17 κάηκαν κατά το θέρος 2012 (μετά τη θερινή δειγματοληψία του Ιουλίου που είχαμε πραγματοποιήσει). Σε κάθε θέση από τις 20 θέσεις δειγματοληψίας επαναλάβουμε την καταγραφή στην ίδια επιφάνεια δειγματοληψίας που εργαστήκαμε κατά τον Ιούλιο (επαναληπτική δειγματοληψία) και επιπλέον πραγματοποιήσαμε καταγραφές σε δύο επιπλέον επιφάνειες δειγματοληψίας. Συνεπώς, για τις φθινοπωρινές μας καταγραφές, σε κάθε θέση δειγματοληψίας (από τις 20) αντιστοιχούν τρεις (3) δειγματοληπτικές επιφάνειες. Έχουν συλλεγεί δεδομένα από 60 επιφάνειες δειγματοληψίας από 20 θέσεις (αντί των 66 επιφανειών δειγματοληψίας που θα είχαμε αν δεν είχαν καεί οι θέσεις 9 και 17) και 2 επιφάνειες δειγματοληψίας (στις θέσεις 9 και 17). Ο συνολικός αριθμός επιφανειών δειγματοληψίας ήταν 62. Αναλυτικότερα, οι δειγματοληπτικές επιφάνειες για την περίοδο Νοεμβρίου 2012 ανά καθεστώς συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς κατανέμονται σε: 1) άκαφτα δάση τα τελευταία 60-80 έτη (σε αυτά συμπεριλαμβάνονται 4 θέσεις με 12 επιφάνειες δειγματοληψίας σε δάση *Pinus halepensis* και 2 θέσεις με 6 επιφάνειες δειγματοληψίας δάση με *Quercus coccifera*), 2) δάση που κάηκαν την τελευταία φορά το διάστημα 1975-1985 (3 θέσεις με 9 επιφάνειες δειγματοληψίας), 3) δάση που

κάηκαν δύο φορές τα τελευταία 40 χρόνια με τη δεύτερη φορά μεταξύ 2000 και 2010 (4 θέσεις με 12 επιφάνειες δειγματοληψίας), 4) δάση που κάηκαν τρεις φορές τα τελευταία 40 χρόνια με τις δύο τελευταίες μεταξύ 2000 και 2010 (3 θέσεις με 9 επιφάνειες δειγματοληψίας) και 5) δάση που κάηκαν το 2011 (4 θέσεις 12 επιφάνειες δειγματοληψίας).

Απρίλιος 2013

Πραγματοποιήθηκαν συμπληρωματικές χλωριδικές καταγραφές τον Απρίλιο του 2013 στις ίδιες θέσεις δειγματοληψιών ακολουθώντας την ίδια μεθοδολογία (με τις προηγούμενες καταγραφές). Με τις εαρινές καταγραφές συμπληρώθηκαν τα χλωριδικά δεδομένα και ολοκληρώθηκε η δειγματοληψία κατά θέση σύμφωνα με το σχέδιο δειγματοληψίας και συλλογής δεδομένων πανίδας (πέντε επιφάνειες δειγματοληψίας σε κάθε θέση που σχηματίζουν το σχήμα σταυρού, μέγεθος επιφάνειας δειγματοληψίας για τα χλωριδικά δεδομένα 10 m x 10 m). Αναλυτικότερα, σε κάθε θέση από τις 20 θέσεις δειγματοληψίας επαναλάβαμε την καταγραφή στις ίδιες 3 επιφάνειες δειγματοληψίας που εργαστήκαμε κατά το Νοέμβριο (επαναληπτική δειγματοληψία) και επιπλέον πραγματοποιήσαμε καταγραφές σε δύο επιπλέον επιφάνειες δειγματοληψίας. Συνεπώς, για τις εαρινές μας καταγραφές, σε κάθε θέση δειγματοληψίας (από τις 20) αντιστοιχούν πέντε (5) δειγματοληπτικές επιφάνειες. Έχουν συλλεγεί δεδομένα από 100 επιφάνειες δειγματοληψίας από 20 θέσεις (αντί των 110 επιφανειών δειγματοληψίας που θα είχαμε αν δεν είχαν καεί οι θέσεις 9 και 17) και 2 επιφάνειες δειγματοληψίας (επανάληψη στις θέσεις 9 και 17). Συνολικά συλλέχθηκαν δεδομένα από 102 επιφάνειες δειγματοληψίας.

2.1.2 Αποτελέσματα-Συζήτηση

Χλωριδική ποικιλότητα

Σχεδόν όλα τα φυτικά taxa αναγνωρίστηκαν στο επίπεδο του είδους. Είναι σημαντικό να αναφερθεί η παρουσία ορχιδεών περιορισμένης εξάπλωσης ειδικά στους ανοικτούς οικοτόπους. Η ενδημική *Serapias neglecta* ssp. *ionica* καταγράφηκε στους πρόσφατα καμένους ανοικτούς οικοτόπους. Η *Serapias vomeracea* (CITES, Natura Class C) εντοπίζεται στους ανοικτούς οικοτόπους που έχουν καεί τουλάχιστον δύο φορές τα τελευταία 40 έτη. Το ενδημικό *Hypericum aegyptiacum* είναι παρόν τόσο σε ανοικτούς οικοτόπους όσο και στα ανοίγματα δασών χαλεπίου πεύκης. Παρά το γεγονός ότι η *Ophrys lutea* (CITES) αποτελεί κοινό είδος ορχιδέας, η σπανιότερη *Ophrys lutea* ssp. *melena* εντοπίστηκε στα δάση που δεν κάηκαν εδώ και τουλάχιστον 40 έτη.

Συνολικά καταγράφηκαν 159 φυτικά taxa (γ-ποικιλότητα, ως συνολικός πλούτος ειδών για όλες τις περιόδους δειγματοληψίας των χλωριδικών δεδομένων) σε όλες τις (102) επιφάνειες δειγματοληψίας. Ο μεγαλύτερος συνολικός πλούτος ειδών καταγράφηκε στις θέσεις που κάηκαν τρεις φορές (κατά το διάστημα 2000-2010) και στις θέσεις που κάηκαν και το 2011 (Παράρτημα 5.3). Οι μεγαλύτερες τιμές πλούτου ειδών καταγράφηκαν σε επιφάνειες δειγματοληψίας που κάηκαν με μεγάλη συχνότητα και ένταση. Σε αυτές τις

επιφάνειες παρατηρούνται μεγάλες διαφορές (διακύμανση) στις τιμές του πλούτου ειδών (Παράρτημα 5.1 και 5.2).

Τα συμπληρωματικά χλωριδικά δεδομένα ενισχύουν τον ισχυρισμό ότι τα οικοσυστήματα της Ζακύνθου παρουσιάζουν πολύ μεγάλη ανάκαμψη μετά από πυρκαγιά. Παρόμοια αποτελέσματα έχουν περιγραφεί για δάση με *Pinus halepensis* της Μεσογείου (βλ. σχετική έκθεση με αποτελέσματα χλωριδικής ποικιλότητας για την περίοδο του Ιουλίου 2012 και Capitanio & Carcaillet, 2008; Kazanis & Arianoutsou 2002; 2004). Οι παρατηρούμενες διαφορές τόσο στην προηγούμενη έκθεση όσο και στα συμπληρωματικά δεδομένα αποδίδονται στην υψηλή διακύμανση της α- ποικιλότητας εντός των θέσεων και στην υψηλή γ- ποικιλότητα (πλούτος φυτικών taxa ανά πειφάνεια δειγματοληψίας και συνολικός πλούτος φυτικών taxa ανά περιοχή, Παράρτημα) (Capitanio & Carcaillet, 2008; Reilly et al., 2006).

Ενδιαιτήματα με βάση την έκθεση των δεδομένων ορνιθοπανίδας και χλωρίδας

Για τα μελετώμενα ενδιαιτήματα και για τις οικολογικές λειτουργίες που επιτελούν ειδικά σε σχέση με την ορνιθοπανίδα, οι τοπικοί παράγοντες φαίνεται να είναι οι βασικές κινητήριες δυνάμεις των διαδικασιών εποικισμού από τα πτηνά στους - μετά την πυρκαγιά - ανοιχτούς οικοτόπους (Brotons et al., 2005). Η ποικιλότητα των πτηνών στις νέες περιοχές μετά από πυρκαγιά (βλ. σχετική έκθεση/παραδοτέο για τα δεδομένα της ορνιθοπανίδας) καθορίζεται σε μεγάλο βαθμό από την υψηλή καταλληλότητα των ενδιαιτημάτων της περιοχής πριν από τη φωτιά. Η διατήρηση της ετερογένειας του τοπίου αποτελεί ένα καθοριστικό παράγοντα για τη διατήρηση της δυναμικής της βιοποικιλότητας σε ένα συνεχώς μεταβαλλόμενο τοπίο και μπορεί να μετριάσει σε μεγάλο βαθμό τις επιπτώσεις της φωτιάς στη συνοχή των μεσογειακών οικοσυστημάτων.

3. Προτεινόμενα διαχειριστικά μέτρα

Τόσο για την αξιολόγηση της κατάστασης των ενδιαιτημάτων όσο και της χλωρίδας, κρίνεται απαραίτητη η παρακολούθηση των μεταβολών της χλωρίδας, της βλάστησης και των οικολογικών συνθηκών ώστε να ληφθούν επιπλέον αποτελέσματα τα οποία θα συνεισφέρουν στην αξιολόγηση της δυναμικής των διαταραγμένων οικοσυστημάτων για αναγέννηση σε μεταγενέστερα στάδια και στην αξιολόγηση της πορείας της διαδοχής μετά από τη μεταβολή που επιφέρουν τα διαφορετικά στρώματα πυρκαγιάς. Για το σκοπό αυτό προτείνεται να στηθεί δίκτυο παρακολούθησης στις ήδη μελετώμενες θέσεις με βάση τον ίδιο σχεδιασμό δειγματοληψίας. Ο προσδιορισμός οικολογικών και βιοτικών (εν-)δεικτών για την αξιολόγηση της κατάστασης των μελετώμενων οικοσυστημάτων μέσα από το δίκτυο παρακολούθησης θα συντελέσει στην πρόληψη από υποβάθμιση, διάβρωση, απόπλυση εδαφών, απώλεια οικολογικών λειτουργιών κ.ά.

Η διαχείριση της βόσκησης αποτελεί ένα κρίσιμο μέτρο για την χλωρίδα και τα ενδιαιτήματα. Στις εκτάσεις που έχουν καεί πρόσφατα και με μεγάλη συχνότητα και ειδικά στις απότομες κλίσεις η βόσκηση είναι απαγορευτική. Συστήνεται η βόσκηση να προσεγγιστεί ως εργαλείο διαχείρισης γεγονός που προϋποθέτει τη μελέτη της διαταραχής της βόσκησης στα διαφορετικά στρώματα πυρκαγιάς εντός ενός δικτύου παρακολούθησης

με συγκεκριμένο σχέδιο δειγματοληψίας. Η σποραδική βόσκηση από μικρές αγέλες κατά θέσεις θα μπορούσε να συνεισφέρει στη διατήρηση της βιοποικιλότητας μέσα από ανοίγματα σε δασικούς και θαμνώδεις οικοτόπους που διευκολύνουν την επικράτηση φωτόφιλων σπάνιων φυτικών ειδών, ενίσχυση της επικονίασης ή/και διασποράς φυτικών σπερμάτων ειδών υποστηρικτικών στις οικοσυστημικές λειτουργίες.

3.1 Ενδιατήματα

Για τη διατήρηση της κατάστασης των οικοτόπων απαραίτητη δεν είναι μόνο η διατήρηση των πληθυσμών συγκεκριμένων φυτικών ειδών, αλλά η προστασία των πληθυσμών ειδών πανίδας (π.χ. πτηνά) σε επιθυμητά επίπεδα. Συνεπώς η προστασία και διατήρηση των τύπων οικοτόπων προϋποθέτει το συγκερασμό μέτρων διαχείρισης που αφορούν διαφορετικά taxa και συνδυασμό κατάλληλων παραμέτρων.

Η διατήρηση των δομικών χαρακτηριστικών των οικοτόπων που αποτελούν ενδιατήματα σπάνιων, προστατευόμενων και ενδημικών ειδών πανίδας και χλωρίδας είναι πρωταρχικής σημασίας για την αποφυγή υποβάθμισης και απώλειας. Η διαχείριση της βόσκησης (βλ. παραπάνω) θα μπορούσε να αποτελέσει σημαντικό εργαλείο διατήρησης των συστατικών της βιοποικιλότητας και μέτρο αποφυγής της ερημοποίησης και της υπερβόσκησης αμέσως μετά από την πυρκαγιά.

Επίσης θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η ανάγκη σχεδιασμού αντιδιαβρωτικών μέτρων στο βορειοδυτικό τμήμα του νησιού (Βολίμες) στις εκτάσεις απότομων κλίσεων που κήκαν σχετικά πρόσφατα. Σε επίπεδο τοπίου προτείνεται, η αποφυγή του περαιτέρω κατακερματισμού των οικοσυστημάτων μέσω της αποτροπής κατασκευαστικών έργων μετά από μελέτη και παράνομων υλοτομιών.

3.2 Φυτικά είδη

Η μελλοντική διαχείριση διατήρησης θα πρέπει να επικεντρωθεί στα σπάνια, ενδημικά και χρήσιμα στις οικολογικές λειτουργίες των ενδιαιτημάτων φυτικά είδη της Ζακύνθου. Η διατήρησή τους είναι καθοριστικής σημασίας για τη διατήρηση της ετερογένειας του τοπίου αλλά και της συνοχής των οικοσυστημάτων σε διαφορετική κλίμακα. Η διατήρηση και προστασία των σπάνιων και ενδημικών ειδών που συμπεριλαμβάνονται σε διεθνείς συμβάσεις (CITES) και δίκτυα (Natura 2000) δεν εξαρτάται από εξειδικευμένα μεμονωμένα μέτρα, αλλά πρέπει να ακολουθείται η ισχύουσα νομοθεσία (π.χ. μέτρα αποφυγής διαταραχής).

Έμφαση θα πρέπει να δοθεί στη διαχείριση των φυτικών πληθυσμών των σπάνιων και ενδημικών ειδών, γεγονός που απαιτεί περαιτέρω έρευνα σε επίπεδο αξιολόγησης του πληθυσμού είδους και της κατάστασής του. Τα αποτελέσματα της έρευνας αυτής θα κρίνουν τον τύπο της προτεινόμενης διαχείρισης.

Επιπρόσθετα η χαρτογράφηση της εξάπλωσης εισβλητικών ειδών λόγω πυρκαγιάς και η παρακολούθηση των μεταβολών του πληθυσμού τους σε σχέση με την τοπική χλωρίδα θα μπορούσε να συνεισφέρει στη διαχείριση διατήρησης της βιοποικιλότητας.

4. Βιβλιογραφία

1. Brotons L., Pons P. & Herrando S. 2005. Colonization of dynamic Mediterranean landscapes: where do birds after fire? *Journal of Biogeography* 32: 789–798.
2. Capitano R. & Carcaillet C. 2008. Post-fire mediterranean vegetation dynamics and diversity. A discussion of succession models, *Forest Ecology and Management* 255: 431-439.
3. Kazanis D. & Arianoutsou M. 2002. Long term post-fire vegetation dynamics in *Pinus halepensis* forests of Central Greece: plant community patterns. In: Viegas D.X. (ed). *Proceedings of the 4th international Conference of Forest Fire Research*, Millpress, The Netherlands, electronic edition.
4. Kazanis D. & Arianoutsou M. 2004. Factors determining low Mediterranean ecosystem resilience to fire: the case of *Pinus halepensis* forests. *Proceedings of 10th MEDECOS Conference*, April 25-May 1 2004, Rhodes, Greece, Arianoutsou & Papanastasis (eds), 2004 Millpress Rotterdam, ISBN 9059660161.
5. Reilly M.J., Wimberly M.C. & Newell C.L. 2006. Wildfire effects on plant species richness at multiple spatial scales in forest communities of the southern Appalachians. *Journal of Ecology* 94: 118-130.

5. Παράρτημα

5.1 Πίνακας Π.1α

Πίνακας Π.1α: Αριθμός φυτικών ταχα σε κάθε επιφάνεια δειγματοληψίας (δεδομένα Νοεμβρίου 2012). Με έντονη γραμματοσειρά φαίνονται οι επιφάνειες επαναληπτικής δειγματοληψίας.

Θέση δειγματοληψίας (site)	Επιφάνεια δειγματοληψίας (plot)	Αριθμός φυτικών ταχα	Καθεστώς συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς
1	1	14	άκαφτα
1	2	15	άκαφτα
1	3	15	άκαφτα
2	4	14	άκαφτα
2	5	16	άκαφτα
2	6	13	άκαφτα
3	7	15	2011
3	8	16	2011
3	9	15	2011
4	10	27	2011
4	11	20	2011
4	12	27	2011
5	13	30	2011
5	14	26	2011
5	15	24	2011
6	16	11	2011
6	17	14	2011
6	18	18	2011
7	19	15	3 φορές 2000-2010
7	20	9	3 φορές 2000-2010
7	21	17	3 φορές 2000-2010
8	22	15	3 φορές 2000-2010
8	23	17	3 φορές 2000-2010
8	24	19	3 φορές 2000-2010
9	25	26	<i>Κάηκε το θέρος 2012</i>
10	26	19	3 φορές 2000-2010
10	27	15	3 φορές 2000-2010
10	28	14	3 φορές 2000-2010
11	29	14	2 φορές 2000-2010
11	30	19	2 φορές 2000-2010
11	31	22	2 φορές 2000-2010
12	32	18	2 φορές 2000-2010
12	33	22	2 φορές 2000-2010
12	34	15	2 φορές 2000-2010
13	35	23	2 φορές 2000-2010
13	36	18	2 φορές 2000-2010
13	37	19	2 φορές 2000-2010
14	38	16	2 φορές 2000-2010
14	39	11	2 φορές 2000-2010
14	40	9	2 φορές 2000-2010

Θέση δειγματοληψίας (site)	Επιφάνεια δειγματοληψίας (plot)	Αριθμός φυτικών taxa	Καθεστώς συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς
15	41	21	1975-1985
15	42	19	1975-1985
15	43	8	1975-1985
16	44	26	1975-1985
16	45	23	1975-1985
16	46	22	1975-1985
17	47	21	<i>Κάηκε το θέρους 2012</i>
18	48	14	1975-1985
18	49	14	1975-1985
18	50	12	1975-1985
19	51	21	άκαφτα
19	52	14	άκαφτα
19	53	27	άκαφτα
20	54	21	άκαφτα
20	55	14	άκαφτα
20	56	16	άκαφτα
21	57	8	άκαφτα
21	58	14	άκαφτα
21	59	10	άκαφτα
22	60	13	άκαφτα
22	61	13	άκαφτα
22	62	18	άκαφτα

5.2 Πίνακας Π.1β

Πίνακας Π.1β: Αριθμός φυτικών ταχα σε κάθε επιφάνεια δειγματοληψίας (δεδομένα Απριλίου 2013). Με έντονη γραμματοσειρά φαίνονται οι επιφάνειες επαναληπτικής δειγματοληψίας.

Θέση δειγματοληψίας (site)	Επιφάνεια δειγματοληψίας (plot)	Αριθμός φυτικών ταχα	Καθεστώς συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς
1	1	22	άκαφτα
1	2	22	άκαφτα
1	3	22	άκαφτα
1	4	15	άκαφτα
1	5	16	άκαφτα
2	6	18	άκαφτα
2	7	16	άκαφτα
2	8	13	άκαφτα
2	9	10	άκαφτα
2	10	16	άκαφτα
3	11	28	2011
3	12	24	2011
3	13	27	2011
3	14	21	2011
3	15	28	2011
4	16	32	2011
4	17	22	2011
4	18	27	2011
4	19	26	2011
4	20	30	2011
5	21	37	2011
5	22	26	2011
5	23	24	2011
5	24	21	2011
5	25	25	2011
6	26	16	2011
6	27	17	2011
6	28	14	2011
6	29	21	2011
6	30	15	2011
7	31	38	3 φορές 2000-2010
7	32	14	3 φορές 2000-2010
7	33	17	3 φορές 2000-2010
7	34	33	3 φορές 2000-2010
7	35	26	3 φορές 2000-2010
8	36	29	3 φορές 2000-2010
8	37	22	3 φορές 2000-2010
8	38	29	3 φορές 2000-2010
8	39	23	3 φορές 2000-2010
8	40	24	3 φορές 2000-2010
9	41	29	Κάηκε το θέρος 2012
10	42	24	3 φορές 2000-2010
10	43	17	3 φορές 2000-2010

Θέση δειγματοληψίας (site)	Επιφάνεια δειγματοληψίας (plot)	Αριθμός φυτικών taxa	Καθεστώς συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς
10	44	17	3 φορές 2000-2010
10	45	17	3 φορές 2000-2010
10	46	24	3 φορές 2000-2010
11	47	26	2 φορές 2000-2010
11	48	25	2 φορές 2000-2010
11	49	31	2 φορές 2000-2010
11	50	32	2 φορές 2000-2010
11	51	27	2 φορές 2000-2010
12	52	21	2 φορές 2000-2010
12	53	21	2 φορές 2000-2010
12	54	18	2 φορές 2000-2010
12	55	24	2 φορές 2000-2010
12	56	25	2 φορές 2000-2010
13	57	32	2 φορές 2000-2010
13	58	21	2 φορές 2000-2010
13	59	24	2 φορές 2000-2010
13	60	27	2 φορές 2000-2010
13	61	38	2 φορές 2000-2010
14	62	24	2 φορές 2000-2010
14	63	14	2 φορές 2000-2010
14	64	11	2 φορές 2000-2010
14	65	18	2 φορές 2000-2010
14	66	18	2 φορές 2000-2010
15	67	24	1975-1985
15	68	22	1975-1985
15	69	17	1975-1985
15	70	19	1975-1985
15	71	10	1975-1985
16	72	31	1975-1985
16	73	31	1975-1985
16	74	24	1975-1985
16	75	35	1975-1985
16	76	18	1975-1985
17	77	30	Κάηκε το θέρος 2012
18	78	12	1975-1985
18	79	18	1975-1985
18	80	13	1975-1985
18	81	7	1975-1985
18	82	10	1975-1985
19	83	19	άκαφτα
19	84	16	άκαφτα
19	85	28	άκαφτα
19	86	14	άκαφτα
19	87	15	άκαφτα
20	88	17	άκαφτα
20	89	20	άκαφτα
20	90	23	άκαφτα
20	91	15	άκαφτα
20	92	14	άκαφτα

Θέση δειγματοληψίας (site)	Επιφάνεια δειγματοληψίας (plot)	Αριθμός φυτικών taxa	Καθεστώς συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς
21	93	10	άκαφτα
21	94	16	άκαφτα
21	95	14	άκαφτα
21	96	13	άκαφτα
21	97	12	άκαφτα
22	98	20	άκαφτα
22	99	14	άκαφτα
22	100	18	άκαφτα
22	101	13	άκαφτα
22	102	19	άκαφτα

5.3 Πίνακας Π.2-Συνολικός

Πίνακας Π.2-Συνολικός: Η παρουσία κάθε φυτικού ταχον ανά καθεστώς συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς στα συνολικά δεδομένα (Ιουλίου 2012, Νοεμβρίου 2012 και Απριλίου 2013). Υπογραμμίζονται τα φυτικά ταχα που απαντούν (είναι κοινά) σε όλα τα στρώματα συχνότητας εμφάνισης πυρκαγιάς. 1=παρουσία, 0=απουσία.

Φυτικά ταχα	άκαφτα	1975-1985	2000-2010 2 φορές	2000-2010 3 φορές	Καμένα 2011
<u>Arbutus unedo</u> L.	1	1	1	1	1
<u>Pistacia lentiscus</u> L.	1	1	1	1	1
<u>Ceratonia siliqua</u> L.	1	1	0	1	1
<u>Rhamnus alaternus</u> L.	1	1	1	1	1
<u>Smilax aspera</u> L.	1	1	1	1	1
<u>Cistus parviflorus</u> Lam.	0	1	1	1	0
<u>Cistus salvifolius</u> L.	1	1	1	1	1
<u>Cistus creticus</u> L.	1	1	1	1	1
<u>Calicotome villosa</u> (Poir.) Link	1	1	1	1	1
<u>Sarcopoterium spinosum</u> L.	0	1	1	1	1
<u>Genista acanthoclada</u> DC.	1	1	1	1	1
<u>Juncus articulatus</u> L.	1	1	1	1	1
<u>Brachypodium ramosum</u> Roem. & Schult.	1	1	1	1	1
<u>Brachypodium pinnatum</u> (L.) P.Beauv.	1	1	0	1	1
Compositae seedlings	0	1	1	1	1
<u>Cerastium cf ligusticum</u> Viv.	0	1	1	1	1
<u>Cerastium tomentosum</u> L.	1	0	0	0	0
<u>Inula viscosa</u> (L.) Aiton	0	1	1	1	1
<u>Dorycnium pentaphyllum</u> Scop.	0	1	0	1	0
<u>Dorycnium</u> sp. seedlings	0	0	1	1	0
<u>Dorycnium hirsutum</u> (L.) Ser.	1	1	1	1	1
<u>Pinus halepensis</u> Mill.	1	1	1	1	1
<u>Asphodelus fistulosus</u> L.	1	0	1	1	1
<u>Allium guttatum</u> Steven	0	0	0	1	1
<u>Allium subhirsutum</u> L.	1	1	1	1	1
<u>Catapodium marinum</u> (L.) C.E.Hubb.	0	0	1	0	1
<u>Myrtus communis</u> L.	1	1	1	1	1
<u>Fumana thymifolia</u> (L.) Spach ex Webb	0	1	1	1	1
<u>Torilis arvensis</u> (Huds.) Link	1	1	0	0	1
<u>Anagallis arvensis</u> L.	0	1	1	1	1
<u>Putoria calabrica</u> (L.f.) DC.	0	0	1	1	1
<u>Thymus capitatus</u> (L.) Hoffmanns. & Link	1	1	1	1	1
<u>Thymus vulgaris</u> L.	0	0	0	1	0
<u>Erica arborea</u> L.	1	1	1	1	1
<u>Erica manipuliflora</u> Salisb.	0	1	1	1	1
<u>Olea oleaster</u> Hoffmanns. & Link	1	1	1	1	1
<u>Thymelaea tartonraira</u> (L.) All.	0	1	1	1	0
<u>Micromeria nervosa</u> (Desf.) Benth.	0	1	1	1	0
<u>Globularia alypum</u> L.	0	1	1	1	1

Φυτικά taxa	άκαφτα	1975-1985	2000-2010 2 φορές	2000-2010 3 φορές	Καμένα 2011
Species 1 (unidentified specimen, plot 13)	0	0	1	0	0
<i>Phagnalon graecum</i> Boiss. & Heldr.	0	0	1	1	0
<i>Phagnalon rupestre</i> (L.) DC.	0	0	0	1	0
<i>Plantago coronopus</i> L.	0	1	1	0	0
<i>Plantago media</i> L.	0	0	1	1	1
<i>Plantago major</i> L.	1	0	0	0	0
<i>Teucrium flavum</i> L.	1	1	1	1	1
<i>Teucrium polium</i> L.	0	1	0	1	0
<i>Euphorbia helioscopia</i> L.	1	1	1	1	1
<i>Bryanthus taxifolius</i> (Pall.) A.Gray	0	0	1	0	0
<i>Quercus coccifera</i> L.	1	1	0	1	1
<i>Phillyrea latifolia</i> L.	1	1	1	1	1
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	1	1	0	0	1
<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	1	0	0	0	0
<i>Pyrus amygdaliformis</i> Vill.	1	1	0	1	1
<i>Sonchus cf oleraceus</i> L.	1	1	1	1	1
<i>Phlomis fruticosa</i> L.	0	0	0	1	0
<i>Eryngium campestre</i> L.	1	1	1	1	1
<i>Salvia fruticosa</i> Mill.	0	1	1	1	1
<i>Solanum nigrum</i> L.	0	0	0	0	1
<i>Chenopodium vulvaria</i> L.	0	1	1	0	1
<i>Capparis spinosa</i> L.	1	1	0	1	1
<i>Calendula suffruticosa</i> Vahl	0	0	0	0	1
<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv.	0	0	0	1	1
<i>Medicago littoralis</i> Rohde ex Loisel.	0	1	1	1	1
<i>Medicago</i> sp. seedlings	0	1	0	1	1
<i>Medicago cf orbicularis</i>	0	0	0	0	1
<i>Hypericum empetrifolium</i> Willd.	1	1	1	0	0
Gramineae seedlings	1	0	1	0	1
<i>Salvia pomifera</i> L.	0	0	0	0	1
<i>Reseda lutea</i> L.	0	0	0	1	1
<i>Galium aparine</i> L.	1	1	1	1	1
<i>Anthyllis vulneraria</i> L. ssp. <i>praepropera</i> (A.Kern.) Bornm.	0	0	0	0	1
<i>Anthyllis tetraphylla</i> L.	0	0	1	1	0
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	0	0	0	0	1
<i>Convolvulus althaeoides</i> L. ssp. <i>althaeoides</i>	0	0	1	0	1
<i>Convolvulus althaeoides</i> L. ssp. <i>tenuissimus</i> (Sibth. & Sm.) Stace	0	1	1	1	1
Rosaceae saplings	1	0	0	0	1
<i>Geranium purpureum</i> Vill.	1	1	0	1	1
Labiatae	0	0	0	1	1
<i>Hippocrepis unisiliquosa</i> L.	0	0	0	0	1
<i>Serapias neglecta</i> De Not.ssp. <i>ionica</i> L.	0	0	0	0	1
<i>Serapias vomeracea</i> (Burm.f.) Briq.	0	0	1	1	1
<i>Rubia peregrina</i> L.	1	1	1	0	0
<i>Avena sterilis</i>	0	1	0	0	0

Φυτικά taxa	άκαφτα	1975-1985	2000-2010 2 φορές	2000-2010 3 φορές	Καμένα 2011
<i>Cupressus sempervirens</i> L.	1	1	0	0	1
<i>Trifolium arvense</i> L.	0	0	0	0	1
<i>Bromus</i> sp.	1	0	1	1	0
<i>Spartium junceum</i> L.	0	0	0	1	1
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	0	0	0	1	0
<i>Quercus cerris</i> L.	1	0	0	0	0
<i>Rubus</i> sp.	1	0	0	0	0
<i>Carex flacca</i> Schreb.	1	1	1	0	1
<i>Cyclamen graecum</i> Link	1	1	0	1	1
<i>Cyclamen hederifolium</i> Aiton	1	1	0	1	0
<i>Lapsana communis</i> L.	1	0	0	0	0
<i>Apium</i> sp.	1	1	1	0	0
<i>Bellis sylvestris</i> Cirillo	1	1	1	1	1
<i>Trifolium repens</i> L.	1	0	1	1	0
<i>Crocus boryi</i> J.Gay	1	1	1	1	1
<i>Juncus acutus</i> L.	1	1	1	1	0
<i>Vicia sativa</i> L.	1	1	1	1	0
<i>Vicia hybrida</i>	0	1	0	1	1
Cruciferae	1	0	0	0	0
<i>Lagurus ovatus</i> L.	1	0	0	0	0
Umbelliferae seedlings	1	1	1	1	0
<i>Viola</i> sp. seedlings	1	0	0	0	0
<i>Pistacia terebinthus</i> L.	1	1	1	0	0
<i>Lotus cf corniculatus</i> L.	1	0	0	0	0
<i>Lotus cf cytisoides</i> L.	0	0	1	1	1
<i>Hypericum aegyptiacum</i> Linn.	1	0	1	1	1
<i>Chenopodium album</i> L.	0	0	0	0	1
<i>Hypericum perforatum</i> L.	0	1	0	0	1
<i>Arisarum vulgare</i> O.Targ.Tozz.	1	1	1	1	1
<i>Satureja thymbra</i> L.	0	0	0	1	1
<i>Alyssum alyssoides</i> (L.) L.	0	0	0	1	0
Fabaceae (seedlings)	0	0	1	1	0
Amaryllidaceae	0	0	1	0	0
<i>Verbascum</i> sp.	0	0	1	1	0
<i>Taraxacum megalorrhizon</i> (Forsk.) Hand.-Mazz.	0	1	0	0	1
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	1	1	0	0	0
<i>Ferula</i> sp.	1	0	0	1	0
<i>Lonicera implexa</i> Aiton	1	0	0	0	0
<i>Lathyrus</i> sp. (seedlings)	1	0	0	0	0
<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.	0	0	1	1	0
<i>Muscari neglectum</i> Guss. ex Ten.	1	0	1	1	0
<i>Gagea graeca</i> (L.) A.Terracc.	0	0	1	0	1
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	0	0	0	0	1
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.	0	1	1	1	1

Φυτικά taxa	άκαφτα	1975-1985	2000-2010 2 φορές	2000-2010 3 φορές	Καμένα 2011
<i>Sedum</i> sp.	0	0	0	0	1
<i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich.	1	0	1	0	1
<i>Crepis fraasii</i> Sch.Bip.	0	0	0	0	1
<i>Cichorium</i> sp.	0	1	0	0	1
<i>Psoralea bituminosa</i> L.	0	0	1	1	0
<i>Ornithogalum nanum</i> Sibth. & Sm., non Thunb.	0	0	0	1	0
<i>Linum</i> cf <i>perenne</i> L.	0	0	0	1	1
<i>Linum maritimum</i> L.	0	0	1	0	1
<i>Ophrys lutea</i> (Gouan) Cav. ssp. <i>murbeckii</i> (Fleischm.) Soó	0	0	1	1	0
<i>Ophrys lutea</i> (Gouan) Cav. ssp. <i>melena</i> Renz	1	0	0	0	0
<i>Ophrys apifera</i> Huds ssp. <i>jurana</i> Ruppert	0	0	1	0	0
<i>Ophrys sphegodes</i> Mill. ssp. <i>atrata</i> (Lindl.) E.Mayer	0	1	0	1	0
<i>Ophrys scolopax</i> Cav. ssp. <i>cornuta</i> (Steven) E.G.Camus	1	1	0	0	0
<i>Orchis italica</i> Poir.	1	0	0	0	1
<i>Orchis</i> sp.	0	0	0	0	1
<i>Trifolium uniflorum</i> L.	0	0	0	1	1
<i>Fritillaria messanensis</i> Raf.	1	0	0	0	0
<i>Malcolmia maritima</i> (L.) R.Br.	0	0	1	1	0
<i>Malcolmia</i> cf <i>ramosissima</i> (Desf.) Thell.	1	0	0	0	0
<i>Orobanche crenata</i> Forssk.	0	0	1	1	0
<i>Ranunculus</i> sp.	0	1	0	0	0
<i>Alkanna graeca</i> Boiss. & Spruner	0	1	0	0	0
<i>Evax pygmaea</i> (L.) Brot.	0	0	0	1	0
<i>Trigonella balansae</i> Boiss. & Reut.	0	0	0	1	0
<i>Ononis</i> cf <i>pubescens</i> L.	0	0	0	1	0
<i>Anthemis tomentosa</i> L.	1	0	1	1	1
<i>Gynandrytis sisyrinchium</i> (L.) Parl.	0	0	1	0	1
<i>Centaurea</i> cf <i>raphanina</i> Sibth. & Sm.	0	0	0	0	1
<i>Scorpiurus</i> cf <i>muricatus</i> L.	1	0	0	0	1
<i>Anemone blanda</i> Schott & Kotschy	1	1	1	0	0
<i>Tordylium apulum</i> L.	1	0	0	0	0
Συνολικός αριθμός taxa: 159	76	76	82	95	95

Φωτογραφικό υλικό από καταγραφές Απριλίου 2013 (Ε. Χαϊδευτού)



1. *Orchis italica*



2. *Ophrys apifera* ssp. *jurana*



3. *Serapias neglecta* ssp. *ionica*



4. *Cistus salvifolius*



5. *Cistus creticus*

**Διασυνοριακό Πρόγραμμα Ευρωπαϊκής Εδαφικής Συνεργασίας
«Ελλάδα-Ιταλία 2007-2013»**

The project is co-funded by the European Union
and by National Funds of Greece & Italy



**Άξονας Προτεραιότητας 3: «Βελτίωση της ποιότητας ζωής, προστασία του περιβάλλοντος και ενίσχυση της κοινωνικής και πολιτιστικής συνοχής»
Τίτλος έργου “Strategic plans for restoration, protection & eco tourism promotion in Natura 2000 sites devastated by natural disasters”
(NAT-PRO)**



ΦΑΣΗ Β' (Δράση 3.2.)

Σχέδια διατήρησης και διαχείρισης, με εστίαση στην αποκατάσταση των οικοσυστημάτων και τη βελτίωση της κατάστασης διατήρησης της βιοποικιλότητας (Δράση 3.2)

**ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΥΠΟΟΜΑΔΑΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ:
«ΤΑ ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΑ ΣΕ ΚΑΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΑΚΑΦΤΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΗΣ ΖΑΚΥΝΘΟΥ»**



Ερευνητές: Κώστας Ποϊραζίδης Δρ Βιολογίας, Ρίκα Μπίσα Msc Διαχείρισης Περιβάλλοντος

Ιούνιος 2013

Για τη θετική τους διάθεση, το πάθος, την όρεξη για μάθηση, την υπομονή και τη συνεργασία στο πεδίο ευχαριστώ θερμά την Ρωξάνη - Σουζέτ Λορίλια και τον Γιώργο Κεφαλά.

Πίνακας περιεχομένων

<u>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</u>	<u>3</u>
<u>1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ</u>	<u>4</u>
<u>2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ</u>	<u>4</u>
<u>3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ</u>	<u>5</u>
<u>ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΑΝΑ ΣΤΡΩΜΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ</u>	<u>7</u>
<u>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΙΠΤΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΚΔΗΛΩΣΗ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ ΣΤΟΥΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥΣ ΤΩΝ ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΩΝ</u>	<u>9</u>
<u>4. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ - ΜΕΤΡΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ</u>	<u>10</u>
<u>ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΩΝ ΠΛΗΘΥΣΜΩΝ ΤΩΝ ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΩΝ</u>	<u>11</u>
<u>ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΩΝ ΩΣ ΕΝΔΕΙΚΤΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΩΝ ΚΑΜΕΝΩΝ ΕΝΔΙΑΙΤΗΜΑΤΩΝ</u>	<u>11</u>
<u>ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ</u>	<u>13</u>

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σε αυτήν την ενότητα της 2^{ης} αναφοράς περιέχονται τα δεδομένα που αφορούν σε καταγραφές και παρατηρήσεις για τα Λεπιδόπτερα, στο πλαίσιο υλοποίησης του διασυνοριακού Προγράμματος Ευρωπαϊκής Εδαφικής Συνεργασίας «Ελλάδα-Ιταλία 2007-2013», Άξονας Προτεραιότητας 3: «Βελτίωση της ποιότητας ζωής, προστασία του περιβάλλοντος και ενίσχυση της κοινωνικής και πολιτιστικής συνοχής».

Οι στόχοι της ομάδας για την περίοδο αυτή ήταν οι εξής:

A) Αναζήτηση νέων τάξα στις περιοχές δειγματοληψίας, με σκοπό να εκτιμηθεί η πανιδική σύνθεση στα υπό μελέτη ενδιαιτήματα της περιοχής, καθώς και οι απειλές που υφίστανται οι πληθυσμοί των ειδών αυτών λόγω της επίδρασης των πυρκαγιών.

B) Εκτίμηση των ειδών της χλωρίδας που αλληλεπιδρούν με τα Λεπιδόπτερα.

Γ) Λεπτομερέστερη εργασία πεδίου με σκοπό να συνταχθούν προτάσεις διαχειριστικού χαρακτήρα προκειμένου να επιτευχθεί η αποκατάσταση, η διατήρηση και προστασία των ενδιαιτημάτων και των ειδών των Λεπιδοπτέρων.

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

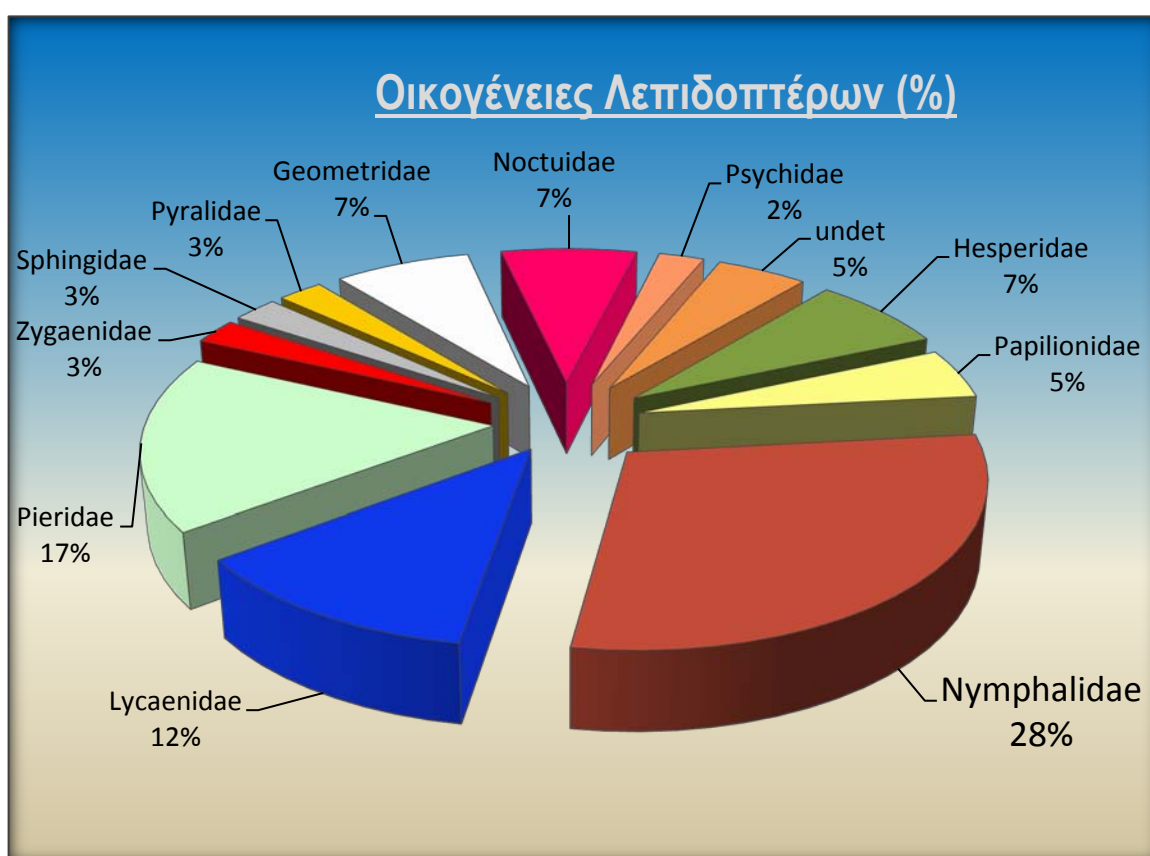
Η περιγραφή της περιοχής μελέτης και η τυποποιημένη μεθοδολογική προσέγγιση (Pollard και Yates, 1993) που εφαρμόστηκε προκειμένου να εκτιμηθεί η παρουσία των Λεπιδοπτέρων, έχουν αναλυτικά περιγραφεί στην αναφορά της Φάσης Α' (Δράση 3.1.): Μελέτη Αξιολόγησης της διατήρησης της βιοποικιλότητας των δασικών/χερσαίων οικοσυστημάτων στις περιοχές μελέτης του προγράμματος, ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗ ΥΠΟΟΜΑΔΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ: «ΤΑ ΛΕΠΙΔΟΠΤΕΡΑ ΣΕ ΚΑΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΑΚΑΦΤΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΗΣ ΖΑΚΥΝΘΟΥ».

Σύμφωνα με την πορεία υλοποίησης του προγράμματος κρίθηκε απαραίτητο να πραγματοποιηθούν επαναληπτικές δειγματοληψίες για τα Λεπιδόπτερα, καθώς υπάρχουν σχέσεις αλληλεξάρτησης αυτής της ομάδας των εντόμων με αρκετά φυτικά είδη. Επομένως, η ανοιξιάτικη περίοδος, που συμπίπτει με την περίοδο ανθοφορίας περισσότερων φυτών, είναι η βέλτιστη για την καταγραφή των ειδών Λεπιδοπτέρων και την παράλληλη συμπλήρωση μιας προκαταρκτικής λίστας ειδών.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Η περιοχή μελέτης εκτείνεται σε υψόμετρα που κυμαίνονται από τα 133m, μέχρι τα 528m. Η καταμέτρηση των ειδών πραγματοποιήθηκε με τον έλεγχο διαδρομών, έκτασης περίπου 250m² η καθεμία, και συνολικά ελέγχθηκε μια επιφάνεια περίπου 11000 m². Ελέγχθηκαν πλαίσια στο κέντρο της περιοχής δειγματοληψίας και στο σύνορό της, όταν άλλαζε το ενδιαίτημα, προκειμένου να διαπιστωθεί η παρουσία των ειδών και η σχέση τους με τον τύπο του ενδιαίτηματος.

Στην περιοχή μελέτης καταγράφηκαν συνολικά 41 είδη (808 άτομα) των Λεπιδοπτέρων που ανήκουν σε 11 οικογένειες (Εικόνα 3.1).



Εικόνα 3.1: Αντιπροσωπευτικά ποσοστά για τις οικογένειες των Λεπιδοπτέρων

Στον Πίνακα 3.1 παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά των περιοχών δειγματοληψίας και στον Πίνακα 3.2 παρουσιάζονται τα είδη των Λεπιδοπτέρων που παρατηρήθηκαν κατά τη διεξαγωγή της παρούσας εργασίας στη Ζάκυνθο, στις είκοσι δυο περιοχές δειγματοληψίας.

Κανένα από τα είδη που βρέθηκαν στην περιοχή μελέτης δεν εντάσσεται στη λίστα του Ευρωπαϊκού Κόκκινου Βιβλίου των απειλούμενων ειδών. Τα περισσότερα είδη έχουν ευρεία εξάπλωση σε όλη την Ελλάδα. Όσον αφορά τις τροφικές προτιμήσεις των ειδών, αυτά θεωρούνται ως γενικοί θηρευτές και οι προνύμφες τους τρέφονται, ως επί το πλείστον, με διαφορετικά φυτά κατά το προνυμφικό στάδιο του κύκλου ζωής τους.

Πίνακας 3.1: Συχνότητα πυρκαγιάς, υψόμετρο, και γεωγραφικές συντεταγμένες των περιοχών δειγματοληψίας

A/A	Συχνότητα πυρκαγιάς	Θέση	Υψόμετρο	Γ. Μήκος	Γ. Πλάτος
1	ΑΚΑΦΤΟ	Μονή Υπεραγαθου	462	20°45'41.37"A	37°46'28.90"B
2	ΑΚΑΦΤΟ	Περιοχή Λούχα	480	20°42'51.27"A	37°47'33.20"B
3	ΚΑΜΕΝΟ 2011	Περιοχή Μ. Υπεραγάθου	499	20°45'41.39"A	37°45'32.04"B
4	ΚΑΜΕΝΟ 2011	Περιοχή Π.Λιμνιώνα	184	20°42'22.50"A	37°45'6.74"B
5	ΚΑΜΕΝΟ 2011	Περιοχή Π.Ρόξα	133	20°42'36.35"A	37°44'19.98"B
6	ΚΑΜΕΝΟ 2011	Κοιλιωμένος 1	388	20°45'6.01"A	37°45'4.12"B
7	Κ3ΦΟΡΕΣ	Hotel village Keri	210	20°47'59.53"A	37°40'37.96"B
8	Κ3ΦΟΡΕΣ	Προς Σπηλιά Δαμιανού (Αγαλάς)	279	20°46'4.87"A	37°42'28.05"B
9	Κ3ΦΟΡΕΣ	Γύρι		20°45'6.91"A	37°47'32.21"B
10	Κ2ΦΟΡΕΣ	Περιοχή Έξω Χώρα	296	20°39'53.14"A	37°47'53.74"B
11	Κ2ΦΟΡΕΣ	Κοιλιωμένος 3	349	20°45'20.49"A	37°44'4.15"B
12	Κ2ΦΟΡΕΣ	Περιοχή Έξω Χώρα(προς πυροβολίο)	204	20°39'22.21"A	37°47'53.38"B
13	Κ3ΦΟΡΕΣ	Τρανός Λάκκος	273	20°39'39.10"A	37°48'30.47"B
14	Κ2ΦΟΡΕΣ	Βολίμες 14	390	20°39'14.13"A	37°53'12.60"B
15	Κ75_85	Λιθακιά Κοιλιωμένο		20°47'45.42"A	37°43'20.92"B
16	Κ75_85	Κοιλιωμένος 2	426	20°45'51.60"A	37°44'0.31"B
17	Κ75_85	Περιοχή Αγ Λέων	370	20°42'18.35"A	37°46'52.54"B
18	Κ75_85	Από Βολίμες προς Αγ Γ Κρημνών	352	20°38'20.58"A	37°51'33.98"B
19	ΑΚΑΦΤΟ	Περιοχή Λούχα	479	20°42'48.19"A	37°47'32.41"B
20	ΑΚΑΦΤΟ	Δάσος περιοχή Κεριού	344	20°49'50.85"A	37°39'36.55"B
21	ΑΚΑΦΤΟ	Μαριές	528	20°41'56.10"A	37°49'30.85"B
22	ΑΚΑΦΤΟ	Περιοχή Βολίμες	398	20°39'9.55"A	37°51'38.84"B

Το *Maniola jurtina* είναι το πιο κοινό είδος στην περιοχή μελέτης και ακολουθούν τα *Papilio machaon*, *Hipparchia senthes*, *Lassiomata megera* *Pieris brassicae*. Ιδιαίτερα άφθονος ήταν ο πληθυσμός του *Leptidea sinapis* τον Ιούλιο 2012 και του *Maniola jurtina* τον Μάιο 2013.

Το *Lampides boeticus* βρέθηκε μόνο στην περιοχή 9 (στρώμα 4) Κ3ΦΟΡΕΣ.

Το *Hyronperhele lurina* βρέθηκε στις περιοχές 11 και 16, στρώμα 3 (Κ2ΦΟΡΕΣ) και 2 (Κ75_85) αντίστοιχα.

Το *Parnassius apollo*, που με βάση παλιότερες αναφορές είχε καταγραφεί στη Ζάκυνθο, δε βρέθηκε σε καμιά από τις 22 περιοχές δειγματοληψίας που ελέγχθηκαν κατά την παρούσα εργασία. Πάντως, η παρουσία του *Parnassius apollo* στο νησί θεωρείται μάλλον αμφίβολη, καθώς λόγω της οικολογίας του αυτό συναντάται σε μεγαλύτερα υψόμετρα.

Πίνακας 3.2: Τα είδη των Λεπιδοπτέρων στην περιοχή μελέτης

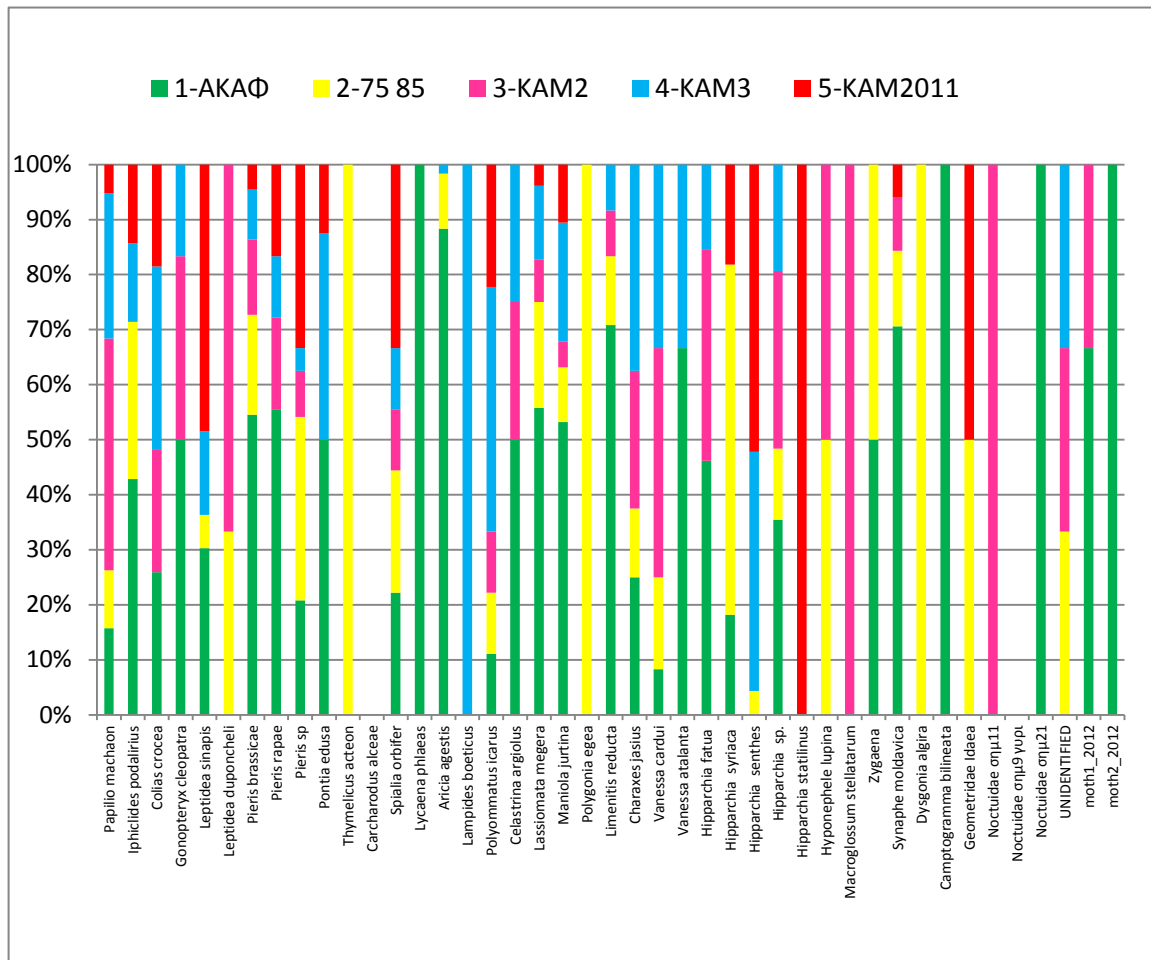
A/A	Οικογένεια	Είδος	A/A	Οικογένεια	Είδος
1	Papilionidae	<i>Papilio machaon</i>	22	Nymphalidae	<i>Charaxes jasius</i>
2	Papilionidae	<i>Iphiclidus podalirius</i>	23	Nymphalidae	<i>Vanessa cardui</i>
3	Pieridae	<i>Colias crocea</i>	24	Nymphalidae	<i>Vanessa atalanta</i>
4	Pieridae	<i>Gonopteryx cleopatra</i>	25	Nymphalidae	<i>Hipparchia fatua</i>
5	Pieridae	<i>Leptidea sinapis</i>	26	Nymphalidae	<i>Hipparchia syriaca</i>
6	Pieridae	<i>Leptidea duponcheli</i>	27	Nymphalidae	<i>Hipparchia senthes</i>
7	Pieridae	<i>Pieris brassicae</i>	28	Nymphalidae	<i>Hipparchia statilinus</i>
8	Pieridae	<i>Pieris rapae</i>	29	Nymphalidae	<i>Hyronphele lupina</i>
9	Pieridae	<i>Pontia edusa</i>	30	Sphingidae	<i>Macroglossum stellatarum</i>
10	Hesperiidae	<i>Thymelicus acteon</i>	31	Zygaenidae	<i>Zygaena</i>
11	Hesperiidae	<i>Carcharodus alceae</i>	32	Pyralidae	<i>Synaphe moldavica</i>
12	Hesperiidae	<i>Spialia orbifer</i>	33	Geometridae	<i>Dysgonia algira</i>
13	Lycaenidae	<i>Lycaena phlaeas</i>	34	Geometridae	<i>Camptogramma bilineata</i>
14	Lycaenidae	<i>Aricia agestis</i>	35	Geometridae	<i>Idaea</i>
15	Lycaenidae	<i>Lampides boeticus</i>	36	Noctuidae	Αποδελτίωση
16	Lycaenidae	<i>Polyommatus icarus</i>	37	Noctuidae	“
17	Lycaenidae	<i>Celastrina argiolus</i>	38	Noctuidae	“
18	Nymphalidae	<i>Lassiommata megera</i>	39	Heterocera	“
19	Nymphalidae	<i>Maniola jurtina</i>	40	Heterocera	“
20	Nymphalidae	<i>Polygonia egea</i>	41	Psychidae	larvae
21	Nymphalidae	<i>Limenitis reducta</i>			

Η πιο φτωχή σε είδη περιοχή δειγματοληψίας είναι η 3 – καμένα κορμίδια (στρώμα 5). Τα Λεπιδοπτερά φάνηκε ότι ελάχιστα χρησιμοποιούν αυτή την περιοχή. Συγκεκριμένα, το 2012 παρατηρήθηκε στο κέντρο ένα μόνο άτομο του *Colias crocea* να πετά και το 2013 παρατηρήθηκε ένα άτομο του *Maniola jurtina*. Η ΠΔ 3 – καμένα κορμίδια συνορεύει με καλλιεργουμένη έκταση και με μικρό αμπελώνα. Στο σύνορο αυτής της περιοχής με τις διπλανές καλλιέργειες βρέθηκαν συνολικά 14 είδη μεταξύ αυτών και το *Carcharodus alceae*.

Ανάλυση δεδομένων ανά στρώμα δειγματοληψίας

Η υψηλότερη σχετική αφθονία ειδών βρέθηκε στο στρώμα 1-άκαφτο (0,41). Πιο αναλυτικά, από την ανάλυση των δεδομένων προέκυψε ότι τα περισσότερα είδη καταγράφηκαν στις περιοχές 21 (Μαριές) (20 τάξα), 1 (Ι.Μ. Υπεραγάθου) (15 τάξα), 22 (Βολίμες) (12 τάξα), (στρώμα 1), ενώ υψηλή ποικιλότητα βρέθηκε να έχει και η περιοχή που συνόρευε με τη θέση 9 (Γύρι) (20 είδη) και έχει διαφορετικό (άκαφτο) ενδιαίτημα. Τα υπόλοιπα 4 στρώματα δεν διαφοροποιούνται σημαντικά ως προς την σχετική αφθονία: στρώμα 2-75 85 (0,11), στρώμα 3-KAM2 (0,10), στρώμα 4-KAM3 (0,14), στρώμα 5-KAM2011(0,10). Η χαμηλότερη ποικιλότητα ειδών καταγράφηκε στην περιοχή δειγματοληψίας (ΠΔ) 3 – καμένα κορμίδια όπου μόνο ένα άτομο παρατηρήθηκε σε κάθε επίσκεψη, ενώ η αφθονία στην περιοχή που συνόρευε με την ΠΔ3 ήταν ιδιαίτερα πλούσια.

Στην Εικόνα 3.2 παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των ειδών των Λεπιδοπτέρων στα διαφορετικά στρώματα που χαρακτηρίζονται από διαφορετική συχνότητα εκδήλωσης πυρκαγιάς και στα οποία πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία.



Εικόνα 3.2: Είδη των Λεπιδοπτέρων στα διαφορετικά στρώματα (συχνότητα εκδήλωσης πυρκαγιάς) δειγματοληψίας στην περιοχή μελέτης.

Το *Maniola jurtina* βρέθηκε σε όλα τα στρώματα δειγματοληψίας τόσο το 2012 όσο και το 2013. Τα *Papilio machaon*, *Hipparchia senthes*, *Lassiommata megera* βρέθηκαν σε όλα τα στρώματα και διατηρούσαν άφθονους πληθυσμούς το 2012 ενώ το *Pieris brassicae* το 2013. Τα *Polyommatus icarus*, *Spialia orbifer* βρέθηκαν επίσης σε όλα τα στρώματα δειγματοληψίας όμως βρέθηκε να διατηρούν μικρότερους πληθυσμούς σε σχέση με το *M. jurtina*.

Η νυχτοπεταλούδα *Synarphe moldavica* καταγράφηκε σε 4 από τα 5 στρώματα δειγματοληψίας (Άκαφτο, K75-85, K2, K2011) και φάνηκε ότι διατηρεί καλό πληθυσμό.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών στο πεδίο αναδείχθηκε η σημαντικότητα των διάκενων στα δάση για τους πληθυσμούς των Λεπιδοπτέρων, καθώς σε μικρά διάκενα και όπου ο υποόροφος δεν καλύπτονταν από πυκνούς και υψηλούς θαμνώνες (π.χ. σχίνος), βρέθηκαν αρκετά είδη. Αντίθετα, σε άκαφτα δάση με πυκνό υποόροφο βλάστησης η παρουσία των Λεπιδοπτέρων ήταν

χαμηλότερη. Επίσης, διαπιστώθηκε ότι τα άκαφτα δάση με μικρά διάκενα έχουν σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της ισορροπίας των ενδιαιτημάτων και της σταθερότητας στη δομή των πληθυσμών των Λεπιδοπτέρων.

Αξιολόγηση των επιπτώσεων από την εκδήλωση πυρκαγιάς στους πληθυσμούς των Λεπιδοπτέρων

Η φωτιά είναι μια διαδεδομένη και κοινή φυσική διαταραχή στις μεσογειακές περιοχές (Gill 1996, Bradstock et al 2002). Σε αυτά τα φυσικά οικοσυστήματα, η χαμηλής έντασης πυρκαγιά ευνοεί την ανάπτυξη της βλάστησης και τη δημιουργία ενός μωσαϊκού βιοτόπων, καθώς η βλάστηση, μετά την εκδήλωση πυρκαγιάς, βρίσκεται σε διαφορετικά στάδια διαδοχής (York 1996). Επομένως, σε ορισμένες περιπτώσεις η ελεγχόμενη χρήση της πυρκαγιάς μπορεί να βοηθήσει στην αναζωογόνηση και στην ποιοτική αναβάθμιση των οικοτόπων ορισμένων ειδών. Έτσι η φωτιά παίζει σημαντικό ρόλο χωρικά και χρονικά στη μεταβολή της αφθονίας και της κατανομής των ειδών, δημιουργώντας ετερογένεια σε ένα εύρος κλιμάκων (Barrow et al 2007).

Αν και η φωτιά μπορεί είναι ωφέλιμη την ανάπτυξη των φυτών, τα δεδομένα για τις άμεσες συνέπειες της πυρκαγιάς σε ασπόνδυλα είναι ελάχιστα (Underwood & Fisher 2006, Barrow et al. 2007, Möllenbeck et al. 2008). Η χρήση της φωτιάς έχει πρόσφατα αναγνωριστεί ως καλή πρακτική για τη διαχείριση ενδιαιτημάτων των εντόμων, όταν σε αυτά δεν υπάρχουν σπάνια είδη ή είδη που απειλούνται με εξαφάνιση.

Στην περιοχή μελέτης τα είδη των Λεπιδοπτέρων που βρέθηκαν έχουν ευρεία εξάπλωση και θεωρούνται ως γενικοί θηρευτές και ο μεγαλύτερος κίνδυνος που αντιμετωπίζουν αφορούν στη γενικότερη πιθανότητα υποβάθμισης των ενδιαιτημάτων τους, εξαιτίας της επαναλαμβανόμενης εμφάνισης της πυρκαγιάς. Επίσης, ανάλογα με την ένταση και τη χρονική περίοδο εκδήλωσης της πυρκαγιάς μπορεί να επηρεαστεί κατά περίπτωση η πυκνότητα ορισμένων ειδών.

Τα πιο σημαντικά φυτικά τάξα με τα οποία τρέφονται οι προνύμφες των Λεπιδόπττερων, που βρέθηκαν στην περιοχή μελέτης, αναφέρονται στον Πίνακα 3.3 και γενικά αυτά δεν επηρεάζονται αρνητικά από τις πυρκαγιές.

Πίνακας 3.3: Τα φυτικά τάξα ωπόθησης των Λεπιδόπττερων που βρέθηκαν στην περιοχή μελέτης

N	Είδος	Φυτικά τάξα
1	<i>Iphiclides podalirius</i>	Prunus, Malus
2	<i>Papilio machaon</i>	Umbreliferae, Rutaceae
3	<i>Pieris brassicae</i>	Cruciferae (Brassica sp.)
4	<i>Pieris rapae</i>	Cruciferae
5	<i>Pieris ergane</i>	Aethinema saxatile
6	<i>Pontia edusa</i>	Cruciferae
7	<i>Colias crocea</i>	Cruciferae
8	<i>Leptidea sinapis</i>	Leguminosae

9	Callophrys rubi	Leguminosae (Cytisus, Genista)
10	Lycaena phlaeas	Rumex
11	Aricia agestis	Geraniaceae, Erodium
12	Celastrina argiolus	Rubus
13	Polyommatus icarus	Lotus, Trifolium, Trigonella
14	Limenitis reducta	Lonicera
15	Vanessa atalanta	Urtica
16	Vanessa cardui	Carduus, Malva
17	Melitaea didyma	
18	Maniola jurtina	Gramineae
19	Hyponphele lupina	Gramineae
20	Hipparchia	Gramineae
21	Polygonia egea	Parietaria
22	Sialia orbifer	Rubus, Sanguisorba, Potentilla
23	Thymelicus acteon	Brachypodium, Calamagrostis, Elymus
24	Carcharodus alceae	Malva

4. Προτάσεις - Μέτρα Διαχείρισης

Οι πυρκαγιές αποτελούν ένα φυσικό φαινόμενο για τα μεσογειακά οικοσυστήματα. Τα δάση και οι παρθένες φυσικές περιοχές δεν απειλούνται τόσο από τη φωτιά αυτή καθ'αυτήν όσο από την ανθρώπινη παρέμβαση. Στην περίπτωση της Ζακύνθου όπου, τα τελευταία χρόνια, η συχνότητα εκδήλωσης των πυρκαγιών επαναλαμβάνεται σχεδόν σε ετήσια βάση και το φαινόμενο αυτό δεν οφείλεται σε φυσικά ή τυχαία αίτια. Σε ανάλογες περιπτώσεις, όπου η συχνότητα εκδήλωσης των πυρκαγιών είναι επαναλαμβανόμενη σε τακτά χρονικά διαστήματα, η δυνατότητα επανάκαμψης της βλάστησης δυσκολεύει, ενώ παράλληλα αυξάνεται η πιθανότητα διάβρωσης των εδαφών με τελικό αποτέλεσμα την υποβάθμιση του οικοσυστήματος, που οδηγεί σε καταστροφικές συνέπειες τόσο για το φυσικό όσο και για το πολιτιστικό περιβάλλον. Επίσης, η απομάκρυνση των καμένων κορμών από τα καμένα πευκοδάση για εμπορική εκμετάλλευση, έχουν σαν αποτέλεσμα την καταστροφή των νέων φυτών, την ανακοπή της διαδικασίας της φυσικής αναγέννησης και την αύξηση της πιθανότητας διάβρωσης του εδάφους.

Η αντιμετώπιση παρόμοιων περιστατικών αποτελεί κοπιαστικό και δύσκολο εγχείρημα για οποιονδήποτε φορέα που θα ασχοληθεί με την επίλυσή του, καθώς εκτός από την άμεση λήψη των αναγκαίων μέτρων, είναι απαραίτητο να αναγνωριστεί η αξία των δασικών οικοσυστημάτων με την υλοποίηση προγραμμάτων ευαισθητοποίησης και να προστατευθεί ο φυσικός πλούτος του νησιού. Μερικές προτάσεις που θα βοηθήσουν προς αυτή την κατεύθυνση είναι τα κάτωθι:

- Αναζήτηση των αιτιών που οδηγούν κάθε χρόνο στην εκδήλωση φαινομένων πυρκαγιών στο νησί ούτως ώστε να εκλείψει το φαινόμενο.
- Εκπόνηση μελέτης αποκατάστασης των καμένων εκτάσεων.
- Διαφύλαξη του δασικού χαρακτήρα των καμένων εκτάσεων.
- Δημιουργία εθελοντικής ομάδας για την καλοκαιρινή πυροφύλαξη.
- Οργάνωση και λειτουργία δικτύου παρακολούθησης περιβαλλοντικών παραμέτρων σε καμένες και άκαφτες περιοχές από εθελοντές – φοιτητές, δημιουργία βάσης δεδομένων

για την παρακολούθηση του ρυθμού επανάκαμψης των διαφορετικών ενδιαιτημάτων μετά από εκδήλωση πυρκαγιάς.

- Σχεδιασμός ολοκληρωμένου πακέτου ευαισθητοποίησης ενημέρωσης για τα παιδιά.
- Δημιουργία περιβαλλοντικού σποτ και προβολή του από τα τοπικά Ζακυνθινά κανάλια
- Ανάπτυξη εναλλακτικών μορφών τουρισμού στα χερσαία τμήματα του νησιού και βελτίωση της ανάγκης προστασίας του χερσαίου φυσικού περιβάλλοντος
- Ενίσχυση δικτύου περιπατητικών διαδρομών. Καθορισμός περιπατητικών διαδρομών όπου θα παρέχεται η δυνατότητα παρουσίασης των αξιών των δασικών οικοσυστημάτων, της σημασίας τους, της διαχείρισής τους, των κινδύνων που αναπτύσσονται από την υποβάθμισή τους κ.λπ., μέσω της βιωματικής εμπειρίας.
- Τοποθέτηση παραδοσιακών πέτρινων αναβαθμίδων για την μείωση της διάβρωσης σε θέσεις όπου έχουν πληγεί από πυρκαγιά.
- Ενίσχυση των καμένων εκτάσεων με αυτόχθονα φυτά όπου είναι αναγκαίο
- Εφαρμογή μέτρων προστασίας για το περιβάλλον και το τοπίο
- Καταγραφή, παρακολούθηση και απομάκρυνση εισβλητικών φυτικών ειδών

Προτάσεις για την προστασία και ενίσχυση των πληθυσμών των Λεπιδοπτέρων

Όσον αφορά στα Λεπιδόπτερα που ενδιαιτούν στη Ζάκυνθο, στις περιοχές δειγματοληψίας και στην προστασία των πληθυσμών τους και των ενδιαιτημάτων τους προτείνονται τα κάτωθι:

- Διασφάλιση της ορθής διαχείρισης των τόσο των καμένων όσο και των άκαφτων οικοσυστημάτων της περιοχής.
- Οργάνωση συστήματος παρακολούθησης των πληθυσμών των Λεπιδοπτέρων (ενήλικων και προνυμφικών ατόμων) σε καμένες και άκαφτες περιοχές. Διερεύνηση των βέλτιστων μεθόδων διαχείρισης των οικοσυστημάτων για την ενίσχυση των πληθυσμών των Λεπιδοπτέρων που δεν είναι επιζήμιοι για τα δασικά είδη φυτών.
- Ενίσχυση της δημιουργίας διακένων -έκτασης ως ένα εκτάριο ή μικρότερα- σε καμένες περιοχές όπου έχει προχωρήσει η φυσική αναγέννηση και διατήρηση των ήδη υπάρχοντων σε δασωμένες περιοχές.
- Ενίσχυση των φυτοφρακτών με αυτόχθονα φυτικά είδη προσιτά στα Λεπιδόπτερα για την οριοσίμανση αγροτεμαχίων.
- Δημιουργία βοτανικού κήπου με αυτόχθονα φυτικά είδη που αλληλεπιδρούν με τα Λεπιδόπτερα.

Χρήση των Λεπιδοπτέρων ως ενδείκτες για την αξιολόγηση των καμένων ενδιαιτημάτων

Η έννοια του όρου ενδείκτης χρησιμοποιείται όλο και πιο συχνά τις τελευταίες δεκαετίες για να μπορέσουμε να αναγνωρίσουμε και να ερμηνεύσουμε τα μηνύματα σχετικά με αυτό που

πιθανότατα συμβαίνει στη φύση. Με τους κατάλληλους ενδείκτες είναι δυνατό να δούμε πως και πόσο έχει επηρεαστεί μια περιοχή ως προς τη φυσικότητά της. Ο προσδιορισμός των κατάλληλων ενδεικτών για μια περιοχή είναι αποτέλεσμα μιας μακροχρόνιας και συστηματικής ερευνητικής προσπάθειας, που μας επιτρέπουν να αναγνωρίσουμε τις επιπτώσεις που επιφέρουν οι αλλαγές σε παραμέτρους του οικοσυστήματος. Επομένως, οι ενδείκτες μπορεί να θεωρηθούν ως μια «ετικέτα» που παρέχει πληροφορίες για μια συγκεκριμένη περιβαλλοντική κατάσταση. Για παράδειγμα, η εξαφάνιση μιας ομάδας ειδών από ένα τοπίο είναι το μήνυμα που εμείς λαμβάνουμε ότι έχει συμβεί μια αλλαγή στο οικοσύστημα, που μπορεί να οφείλεται είτε σε συνδυασμό γεγονότων, ή σε ένα μόνο γεγονός (Burel, 1992).

Όπως προαναφέρθηκε, στην περιοχή μελέτης βρέθηκαν Λεπιδόπτερα που έχουν ευρεία κατανομή και είναι γενικοί θηρευτές, οπότε η διαιώνισή τους δεν είναι αλληλένδετη με τη χρήση ενός μόνο φυτικού είδος ή ενός ενδιαιτήματος. Επομένως, όσον αφορά τη χρήση των Λεπιδοπτέρων ως ενδείκτη για την εκτίμηση της κατάστασης του καμένου οικοσυστήματος στη περιοχή μελέτης και προκειμένου να είναι αξιόπιστες οι πληροφορίες, είναι απαραίτητο να συγκεντρωθούν περισσότερα δεδομένα σε βάθος χρόνου για τα είδη και τους πληθυσμούς. Παράλληλα, θα ήταν χρήσιμο να αποκτηθούν πληροφορίες για μια σειρά ειδών και διαφορετικών ταξινομικών ομάδων ούτως ώστε να γίνουν μετρήσεις σε επίπεδο ποικιλότητας, βιομάζας και κυριαρχίας πληθυσμών, που μπορούν να αποκαλύψουν σημαντικές διαφορές για το τοπίο.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- Barrow, L., Parr, C.L. and Kohen, J.L. (2007) Habitat type influences fire resilience of ant assemblages in the semi-arid tropics of Northern Australia. *Journal of Arid Environments* 69 pp. 80-95.
- Bradstock, R.A., Williams, J.E. & Gill, A.M. (2002) *Flammable Australia. The Fire Regimes and Biodiversity of a Continent*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Burel, F., 1992. Effect of landscape structure and dynamics on species diversity in hedgerow networks. *Landscape Ecol.* 6, 161–174.
- Dafis S, Papastergiadou E, Lazaridou E, Tsiafouli M (2001) Technical manual of identification, description and mapping of Greek habitat types. Greek Biotope–Wetland Center, (EKBY), Thessaloniki.
- Dover JW, Sparks TH, Greatorex-Davies JN (1997). The importance of shelter for butterflies in open landscapes. *J Insect Conserv* 1:89–97.
- Gemot EMBACHER, Kleiner Beitrag zur Lepidopterenfauna Griechenlands (Insecta: Lepidoptera), *Z.Arb.Gem.Öst.Ent.* 52, p: 65-70, 2000.
- Kati et al. 2012. Butterfly and grasshopper diversity patterns in humid Mediterranean grasslands: the roles of disturbance and environmental factors. *J Insect Conserv*, DOI 10.1007/s10841-012-9467-2.
- MATT J. WILSON, Herpetological observations on the Greek islands of Kefallinia and Zakynthos.
- Red Data Book of European Butterflies (Rhopalocera). Chris van SWAAY and Martin WARREN. Council of Europe Publishing.
- Möllenbeck V., Gabriel Hermann G. and Fartmann T. (2008) Does prescribed burning mean a threat to the rare satyrine butterfly *Hipparchia fagi*? Larval-habitat preferences give the answer. *Journal of Insect Conservation*.
- Zografou K, Sfenthourakis S, Pullin A, Kati V (2009) On the surrogate value of red-listed butterflies for butterflies and grasshoppers: a case study in Grammos site of Natura 2000, Greece. *J Insect Conserv* 13:505–514.
- Tristan Lafranchis. «Butterflies of Europe. New field guide and key», 2004. Published by DIATHEO, France.
- Underwood, E.C. and Fisher, B.L. (2006) The role of ants in conservation monitoring: If, when, and how. *Biological Conservation* 132 pp. 166-182.
- Καϊλίδης, Δ., 1981. Δασικές πυρκαγιές στην Ελλάδα. Πρακτικά του Διεθνούς Σεμιναρίου για Forest fire prevention, Land use & people. Υπουργείο Γεωργίας, Γεν. Γραμ. Δασών και Φ. Περιβάλλοντος, σελ.27-40.
- Μπίσα, Ρ.. Τα «τυχερά» Λεπιδόπτερα που συνυπάρχουν με τη Μεσογειακή φώκια στο Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Αλοννήσου Β. Σποράδων. Μπίσα Ρ., 5' Πανελλαδικό Συνέδριο "Οικολογικές διαδικασίες στο χρόνο και χώρο" – Ελλ. Οικολ. Εταιρεία & Ελλ. Ζωολ. Εταιρεία., Πάτρα, 7-10/10/2010
- Ντούρος, Γ., 1992. Οι αιτίες των πυρκαγιών στα ελληνικά δάση. *Νέα Οικολογία*, 92. σελ.24-26.
- Παμπέρης, Λ.. Οι πεταλούδες της Ελλάδας. Εκδόσεις ΚΟΑΝ, Αθήνα 2009.

**Διασυνοριακό Πρόγραμμα Ευρωπαϊκής Εδαφικής Συνεργασίας
«Ελλάδα-Ιταλία 2007-2013»**

The project is co-funded by the European Union
and by National Funds of Greece & Italy



**Άξονας Προτεραιότητας 3: «Βελτίωση της ποιότητας ζωής, προστασία του περιβάλλοντος και ενίσχυση της κοινωνικής και πολιτιστικής συνοχής»
Τίτλος έργου “Strategic plans for restoration, protection & eco tourism promotion in Natura 2000 sites devastated by natural disasters”
(NAT-PRO)**



**ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΥΠΟΟΜΑΔΑΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ:
«ΕΙΔΗ ΤΗΣ ΕΡΠΕΤΟΠΑΝΙΔΑ ΣΕ ΚΑΜΕΝΕΣ ΚΑΙ ΑΚΑΦΤΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΗΣ ΖΑΚΥΝΘΟΥ»**



Ερευνητές: Κώστας Ποϊραζίδης Δρ Βιολογίας, Ρίκα Μπίσα Msc Διαχείρισης Περιβάλλοντος

Ιούνιος 2013

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
1.1 Γενικές πληροφορίες για τη Ζάκυνθο και την ερπετοπανίδα της	3
1.2 Θεσμικό καθεστώς προστασίας	5
2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ	8
2.1 Περιοχή μελέτης και μεθοδολογία δειγματοληψίας	8
2.2 Περιορισμοί έρευνας	9
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	10
3.1 Κατανομή των ειδών της ερπετοπανίδας	10
4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	13
4.1 Προτεινόμενα μέτρα αντιμετώπισης	13
4.2 Προτάσεις και μέτρα διαχείρισης	14
5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	15

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Σε αυτήν την ενότητα περιέχονται τα δεδομένα που αφορούν σε καταγραφές και παρατηρήσεις για την ερπετοπανίδα, στο πλαίσιο υλοποίησης του διασυνοριακού Προγράμματος Ευρωπαϊκής Εδαφικής Συνεργασίας «Ελλάδα-Ιταλία 2007-2013», Άξονας Προτεραιότητας 3: «Βελτίωση της ποιότητας ζωής, προστασία του περιβάλλοντος και ενίσχυση της κοινωνικής και πολιτιστικής συνοχής».

Οι στόχοι της ομάδας για την περίοδο αυτή ήταν οι εξής:

A) Καταγραφή των ειδών ερπετοπανίδας σε επιλεγμένες περιοχές δειγματοληψίας, με σκοπό να εκτιμηθεί η πανιδική σύνθεση στα υπό μελέτη ενδιαιτήματα της περιοχής, η κατάσταση των πληθυσμών καθώς και οι απειλές που αυτοί υφίστανται λόγω της επίδρασης των πυρκαγιών.

B) Εκτίμηση των ειδών της χλωρίδας που αλληλεπιδρούν με τα Λεπιδόπτερα (Α' Φάση- Δράση 3.1).

Γ) Λεπτομερέστερη εργασία πεδίου με σκοπό να διατυπωθούν προτάσεις διαχειριστικού χαρακτήρα για την αποκατάσταση και προστασία των ενδιαιτημάτων και των ειδών της ερπετοπανίδας (B' Φάση – Δράση 3.2).

1.1 Γενικές πληροφορίες για τη Ζάκυνθο και την ερπετοπανίδα της

Η Ζάκυνθος είναι μια εξαιρετικά ενδιαφέρουσα περιοχή της Ελλάδας από πλευράς περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος με μεγάλη ποικιλία γεωλογικών σχηματισμών και πετρωμάτων. Η έκτασή της είναι 406 τ. χλμ. Κατά τα 2/3, το νησί έχει ορεινό χαρακτήρα (ψηλότερες κορυφές Βραχίονας 758 μ και Σκοπός 492 μ) και κατά το 1/3 πεδινό. Σύμφωνα με την απογραφή του 2001 ο μόνιμος πληθυσμός της 36.000 κάτοικοι. Το κλίμα της θεωρείται μεσογειακού τύπου με ήπιο χειμώνα και έντονη ηλιοφάνεια. Η διαφορετική σύσταση του υποστρώματος, ο ορεινός χαρακτήρας το μεγάλο μήκος των ακτών συμβάλλουν στη μεγάλη ποικιλία του φυσικού τοπίου. Δεν είναι τυχαίο ότι δυο περιοχές από τη Ζάκυνθο έχουν ενταχθεί στον Εθνικό κατάλογο περιοχών του Ευρωπαϊκού Οικολογικού δίκτυου Natura 2000. Αυτές είναι οι δυτικές και βορειοδυτικές ακτές της Ζακύνθου με **κωδικό GR2210001** και ο κόλπος Λαγανά και οι νησίδες Μαραθονήσι και Πελούζα με τον κωδικό **GR 2210002**. Η δεύτερη περιοχή χαρακτηρίστηκε ως Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου, με το Προεδρικό Διάταγμα (ΦΕΚ 906Δ 1/22 -12-1999), και εγκρίθηκαν οι όροι προστασίας της θαλάσσιας χελώνας *Caretta-Caretta*.

Στο χερσαίο τμήμα του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου, έχουν καταγραφεί 4 είδη αμφιβίων και 11 είδη ερπετών που έχουν ενταχθεί στα Παραρτήματα II και IV της Οδηγίας 92/43.

Στο υπόλοιπο τμήμα του νησιού η κατανομή πολλών ειδών της ερπετοπανίδας παραμένει ελάχιστα γνωστή. Κατόπιν αξιολόγησης όλων των διαθέσιμων δεδομένων και των δημοσιευμένων ανακοινώσεων, βρέθηκε ότι η ερπετοπανίδα της Ζακύνθου περιλαμβάνει 4 άνουρα, 5 - 6 είδη χελώνας, 4 είδη σαύρας και 14 είδη φιδιών. Τα είδη αυτά βρίσκουν καταφύγιο στους διαφορετικούς τύπους βλάστησης που αποτελούνται από πευκοδάση, ανοιχτά δάση, λιβάδια, φρύγανα, αμμοθίνες και μακκί .

Σύμφωνα με τη λίστα των ειδών της ερπετοπανίδας που διαβιούν στη Ζάκυνθο, η μεσογειακή χελώνα (*Eurotestudo hermanni*) και η νεροχελώνα (*Emys orbicularis*) έχουν χαρακτηριστεί ως απειλούμενα σύμφωνα με τους επίσημους καταλόγους (IUCN) των απειλούμενων σπονδυλόζων, καθώς οι πληθυσμοί τους έχουν μειωθεί σημαντικά και κινδυνεύουν με εξαφάνιση σε παγκόσμιο επίπεδο.

Πίνακας 1.1: Η ερπετοπανίδα της Ζακύνθου

ΕΡΠΕΤΑ	A	B	Γ	Δ	E	Z	H	Θ	I	K	Λ	M
Ablepharus kitaibelli		IV	II									x
Algyroides moreoticus	+	IV	II					NT				+
Algyroides nigropunctatus	+	IV	II									x
Caretta caretta	+	*II/IV	II		I/A	II	E	EN	V			
Chelonia mydas	+	*II/IV	II		I/A	II	E	EN	E			
Anguis Fragilis		IV	II									
Anguis cephalonicus		IV	II									
Coluber gemonensis	+		II									x
Cyrtopodion kotschyii	+	IV	II									x
Dermochelys coriacea	+	IV	II	I	I/A	II	E	EN	E			
Elaphe quatuorlineata	+	II/IV	II									x
Elaphe situla	+	II/IV	II									
Emys orbicularis	+	II/IV	II					LR/ nt				
Lacerta trilineata	+	IV	II									x
Mauremys caspica	+	II/IV	II									

Natrix natrix	+	III						CR				+
Malpolon monspessulanus	+	IV	II									
Ophisaurus apodus		IV	II									
Podarcis taurica	+	IV	II									x
Telescopus fallax	+	IV	II									x
Testudo hermanni	+	II/IV	II		II/A			LR/ nt	V			
Hemidactylus turcicus	+	IV	II									
Tarentola mauritanica	+	IV	II									
ΑΜΦΙΒΙΑ	A	B	Γ	Δ	Ε	Z	H	Θ	I	K	Λ	M
Bufo bufo		IV	II									
Bufo viridis	+	IV	II									
Hyla arborea		IV	II					NT				
Pelophylax kurtmuelleri												

A. ΠΔ 67/1981, B. 92/43/ΕΕ, Γ. ΣΥΜΒΑΣΗ ΒΕΡΝΗΣ, Δ. ΣΥΜΒΑΣΗ ΒΟΝΝΗΣ Ε. ΣΥΜΒΑΣΗ CITES, Ζ. ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΒΑΡΚΕΛΩΝΗΣ, 1995, Θ. ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΚΟΚΚΙΝΟ ΒΙΒΛΙΟ, Ι. IUCN RED LIST, Κ. EUROPEAN RED LIST, Λ. ΕΙΔΗ ΕΥΡΩΠΑΙΚΟΥ ΕΝΔΙΑΦΕΡΟΝΤΟΣ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗΣ, Μ. ΕΝΔΗΜΙΚΟ ΕΙΔΟΣ Η΄ ΥΠΟΕΙΔΟΣ.

1.2 Θεσμικό καθεστώς προστασίας

Στην Ελλάδα τα είδη των αμφιβίων και των ερπετών προστατεύονται βάση συγκεκριμένων νομοθετικών ρυθμίσεων. Οι νομοθετικές ρυθμίσεις και οι συμβάσεις που έχουν κυρωθεί στη χώρα μας και αφορούν στην προστασία της ερπετοπανίδας παρουσιάζονται συνοπτικά παρακάτω:

Προεδρικό Διάταγμα 67/1981, ΦΕΚ 23/Α/30-1-81, «Περί προστασίας της αυτοφυούς Χλωρίδος και Άγριας Πανίδος και καθορισμού διαδικασίας συντονισμού και Ελέγχου της Ερεύνης επ΄ αυτών»

Το Προεδρικό Διάταγμα απαγορεύει τη θανάτωση, την αιχμαλώτιση, τη συλλογή, τον τραυματισμό το εμπόριο και τη μεταφορά όλων των ειδών που περιλαμβάνονται στον κατάλογο. Ωστόσο, το Προεδρικό Διάταγμα είναι σε ισχύ εδώ και 30 έτη και χρήζει επικαιροποίησης για να

συμπεριλάβει πρόσφατες ταξινομικές αλλαγές. Το παράρτημα Β του νόμου περιλαμβάνει τα είδη της ερπετοπανίδας που χρήζουν προστασίας.

Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου 92/43/ΕΟΚ (Παραρτήματα II και IV), «για τη διατήρηση των φυσικών οικοτόπων καθώς και της άγριας πανίδας και χλωρίδας»

Στα Παραρτήματα II και IV της Οδηγίας των Οικοτόπων έχουν συμπεριληφθεί αρκετά είδη της ελληνικής ερπετοπανίδας. Τα είδη που έχουν συμπεριληφθεί στο Παράρτημα II χρήζουν ιδιαίτερης προστασίας, και η διατήρησή τους απαιτεί τον καθορισμό ειδικών ζωνών διατήρησης. Τα είδη τα οποία περιλαμβάνονται στο Παράρτημα IV είναι εκείνα που απαιτούν αυστηρή προστασία.

Παράρτημα II – “Ζωικά και φυτικά είδη κοινοτικού ενδιαφέροντος των οποίων η διατήρηση επιβάλλει τον καθορισμό ειδικών ζωνών διατήρησης”: στο παράρτημα αυτό συμπεριλαμβάνονται τα *Eurotestudo hermanni*, *Elaphe quatorlineata*.

Παράρτημα IV – “Ζωικά και φυτικά είδη κοινοτικού ενδιαφέροντος που απαιτούν αυστηρή προστασία”: περιλαμβάνει αρκετά είδη αμφιβίων και ερπετών που έχουν καταγραφεί στην Ελλάδα.

Συνθήκη της Βέρνης (Παραρτήματα II και III), «για τη διατήρηση της άγριας ζωής και του φυσικού περιβάλλοντος της Ευρώπης»

Στα Παραρτήματα II και III της Συνθήκης, συμπεριλαμβάνονται σχεδόν όλα είδη των αμφιβίων και των ερπετών που συναντώνται στην Ελλάδα. Για τα είδη που περιλαμβάνονται στο Παράρτημα II της Συνθήκης της Βέρνης απαγορεύεται αυστηρά η συλλογή, η αιχμαλωσία, η θανάτωσή τους και η καταστροφή ή η πρόκληση ζημιών σε περιοχές αναπαραγωγής ή ανάπαυσής τους, η συλλογή αυγών τους, η όχλησή τους ιδιαίτερα κατά τη περίοδο αναπαραγωγής, η κατοχή ή το εμπόριο ζωντανών ή νεκρών ατόμων.

Σύμβαση CITES «για το διεθνές εμπόριο των απειλούμενων ειδών άγριας πανίδας και χλωρίδας».

Η Σύμβαση CITES αποτελεί μια διεθνή συμφωνία που αποσκοπεί να διασφαλίσει ότι το διεθνές εμπόριο άγριων ζώων και φυτών δεν απειλεί την επιβίωση και διατήρηση των πληθυσμών των ειδών. Μερικά από τα είδη της ελληνικής ερπετοπανίδας περιλαμβάνονται στον κατάλογο της Σύμβασης CITES. Το *Eurotestudo hermanni* περιλαμβάνονται στο Παράρτημα II της Σύμβασης CITES ως είδη που «δεν απειλούνται απαραίτητα με εξαφάνιση, αλλά των οποίων το εμπόριο θα

πρέπει να ελέγχεται έτσι ώστε να αποφευχθεί η χρήση τους με τρόπο ασυμβίβαστο με την επιβίωση τους».

IUCN – ΔΙΕΘΝΗΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ ΦΥΣΗΣ

Οι Κατηγορίες και τα Κριτήρια απειλής του Κόκκινου Καταλόγου της Διεθνούς Ένωσης Προστασίας της Φύσης (IUCN) συντάχθηκαν με στόχο τη δημιουργία ενός εύκολου και ευρέως κατανοητού συστήματος για την ταξινόμηση των ειδών, των οποίων οι πληθυσμοί διατρέχουν υψηλό κίνδυνο εξαφάνισης παγκοσμίως. Στον κατάλογο του IUCN βρίσκεται το *Caretta caretta* και το *Eurotestudo hermanni* που αντιμετωπίζουν ένα ευρύ φάσμα απειλών.

ΕΘΝΙΚΟ ΘΑΛΑΣΣΙΟ ΠΑΡΚΟ ΖΑΚΥΝΘΟΥ

Ειδικότερα στη Ζάκυνθο με το ΠΔ.1/22-12-1999 (ΦΕΚ 906Δ) ισχύουν ειδικότερες ρυθμίσεις για την προστασία των ειδών και των ενδιαιτημάτων.

2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

2.1 Περιοχή μελέτης και μεθοδολογία δειγματοληψίας

Η Ζάκυνθος χαρακτηρίζεται από ιδιαίτερα υψηλή ποικιλότητα όσον αφορά στην ερπετοπανίδα, καθώς περιλαμβάνει 4 είδη αμφιβίων και 19 είδη ερπετών. Οι περιοχές δειγματοληψίας που επισκέφτηκε η ομάδα, προκειμένου να καταγράψει την παρουσία και να εκτιμήσει την αφθονία των ειδών της ερπετοπανίδας, επιλέγησαν με βάση τη συχνότητα εμφάνισης της πυρκαγιάς και πραγματοποιήθηκε δειγματοληψία στα παρακάτω πέντε στρώματα:

Στρώμα 1: άκαφτα δάση τα τελευταία 60-80 έτη (δάση με *Pinus halepensis* και δάση με *Quercus coccifera*).

Στρώμα 2: δάση που κάηκαν την τελευταία φορά το διάστημα 1975-1985.

Στρώμα 3: δάση που κάηκαν δύο φορές τα τελευταία 40 χρόνια με τη δεύτερη φορά μεταξύ 2000 και 2010.

Στρώμα 4: δάση που κάηκαν τρεις φορές τα τελευταία 40 χρόνια με τις δύο τελευταίες μεταξύ 2000 και 2010.

Στρώμα 5: δάση που κάηκαν το 2011.

Πίνακας 2.2: Οι περιοχές δειγματοληψίας

A/A	Συχνότητα πυρκαγιάς	Θέση	Υψόμετρο	Γ. Μήκος	Γ. Πλάτος
1	ΑΚΑΦΤΟ	Μονή Υπεραγαθου	462	20°45'41.37"A	37°46'28.90"B
2	ΑΚΑΦΤΟ	Περιοχή Λούχα	480	20°42'51.27"A	37°47'33.20"B
3	KAMENO 2011	Περιοχή Μ. Υπεραγάθου	499	20°45'41.39"A	37°45'32.04"B
4	KAMENO 2011	Περιοχή Π.Λιμνιών	184	20°42'22.50"A	37°45'6.74"B
5	KAMENO 2011	Περιοχή Π.Ρόξα	133	20°42'36.35"A	37°44'19.98"B
6	KAMENO 2011	Κουλιωμένος 1	388	20°45'6.01"A	37°45'4.12"B
7	K3ΦΟΡΕΣ	Hotel village Keri	210	20°47'59.53"A	37°40'37.96"B
8	K3ΦΟΡΕΣ	Αγαλάς (Σπηλιά Δαμμανού)	279	20°46'4.87"A	37°42'28.05"B
9	K3ΦΟΡΕΣ	Γύρι		20°45'6.91"A	37°47'32.21"B
10	K2ΦΟΡΕΣ	Περιοχή Έξω Χώρα	296	20°39'53.14"A	37°47'53.74"B
11	K2ΦΟΡΕΣ	Κουλιωμένος 3	349	20°45'20.49"A	37°44'4.15"B
12	K2ΦΟΡΕΣ	Περιοχή Έξω Χώρα	204	20°39'22.21"A	37°47'53.38"B
13	K3ΦΟΡΕΣ	Τρανός Λάκκος	273	20°39'39.10"A	37°48'30.47"B
14	K2ΦΟΡΕΣ	Βολίμες 14	390	20°39'14.13"A	37°53'12.60"B
15	K75_85	Λιθακιά Κουλιωμένο		20°47'45.42"A	37°43'20.92"B
16	K75_85	Κουλιωμένος 2	426	20°45'51.60"A	37°44'0.31"B
17	K75_85	Περιοχή Αγ Λέων	370	20°42'18.35"A	37°46'52.54"B
18	K75_85	Από Βολίμες προς Αγ Γ Κρημνών	352	20°38'20.58"A	37°51'33.98"B
19	ΑΚΑΦΤΟ	Περιοχή Λούχα	479	20°42'48.19"A	37°47'32.41"B
20	ΑΚΑΦΤΟ	Δάσος περιοχή Κεριού	344	20°49'50.85"A	37°39'36.55"B
21	ΑΚΑΦΤΟ	Μαριές	528	20°41'56.10"A	37°49'30.85"B
22	ΑΚΑΦΤΟ	Περιοχή Βολίμες	398	20°39'9.55"A	37°51'38.84"B

Στις παραπάνω περιοχές χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της άμεσης παρατήρησης για την καταγραφή των ειδών της ερπετοπανίδας. Για την καταγραφή των ειδών λήφθηκαν υπόψη βιοδηλωτικά ίχνη (φωλιά, έκδυμα δέρματος κ.α.). Όταν κρίθηκε απαραίτητο για την αναγνώριση του είδους, άτομα συλλέχθηκαν με το χέρι και απελευθερώθηκαν αμέσως μετά. Σε κάθε περιοχή δειγματοληψίας, τουλάχιστον μια διαδρομή από 75- 100 μέτρα, σαρώθηκε με αργό βήδισμα για 20 έως 30 λεπτά, προκειμένου να εκτιμηθεί η παρουσία των ειδών. Η προσπάθεια εντοπισμού και καταγραφής των ειδών πραγματοποιήθηκε από τις 9 το πρωί έως τις 5 το απόγευμα. Κατά την προσπάθεια εντοπισμού των ειδών μετακινήθηκαν πέτρες και μικροί κορμοί, ενώ ελέγχθηκαν φυτά, και ρίζες δένδρων. Όλα τα άτομα που βρέθηκαν αναγνωρίστηκαν και απελευθερώθηκαν στο τέλος της κάθε δειγματοληπτικής επιφάνειας. Τα ζώα που βρέθηκαν σκοτωμένα στο δρόμο ή κατά μήκος των επιλεχθέντων διαδρομών, εξετάστηκαν προσεκτικά για την καλύτερη ταξινόμηση τους.

2.2 Περιορισμοί έρευνας

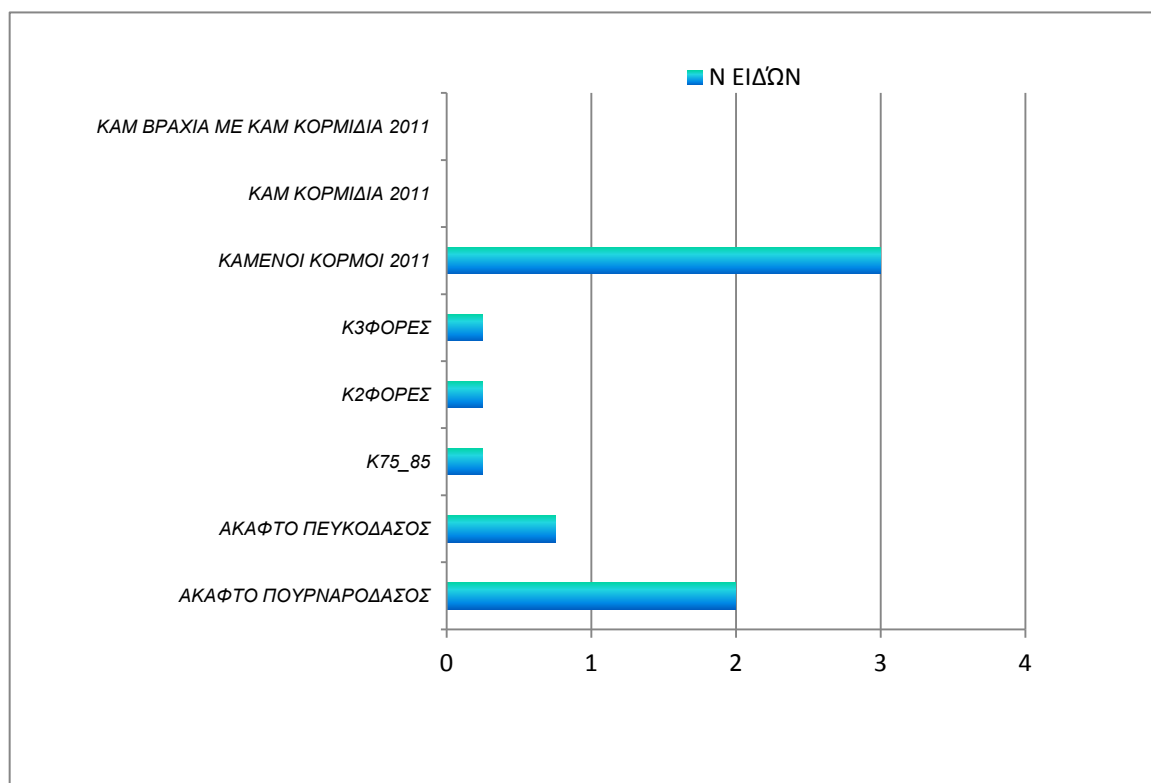
Κατά τη διάρκεια της υπαίθριας έρευνας, η ομάδα μελέτης αντιμετώπισε ορισμένα προβλήματα που δύναται να επηρεάσουν την καταγραφή όλων των τάξα. Τα προβλήματα αυτά είναι τα εξής:

- Σε ορισμένες περιοχές η πρόσβαση δεν ήταν εύκολη λόγω της πυκνής βλάστησης (μακκία, πυκνός υποόροφος). Είναι γνωστό ότι αυτά τα ενδιαιτήματα, προσφέρουν καλύτερες συνθήκες για την επιβίωση των ειδών των ερπετών και για το λόγο αυτό η παρουσία τους σε παρόμοιες περιοχές είναι αυξημένη.
- Η διαθέσιμη έκταση σε ορισμένες περιοχές δειγματοληψίας που αντιστοιχούσε σε συγκεκριμένο στρώμα δεν επαρκούσε για να πραγματοποιηθούν διαδρομές 75-100μ).
- Καμιά από τις περιοχές δειγματοληψίας δε γειτνιάζε με φυσική ή τεχνητή υδάτινη μάζα, που αποτελούν ιδανικές οάσεις για την ερπετοπανίδα.

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

3.1 Κατανομή των ειδών της ερπετοπανίδας

Στις περιοχές δειγματοληψίας βρέθηκαν ελάχιστα είδη της ερπετοπανίδας. Συνολικά βρέθηκαν έξι (6) είδη ερπετών κατά τη διάρκεια των δειγματοληψιών και σε κάθε περιοχή βρέθηκαν από 0 το ελάχιστο ως 3 είδη το μέγιστο (Εικόνα 3.1), ενώ η αφθονία ήταν επίσης ιδιαίτερα μικρή. Από τις σαύρες, το πιο κοινό είδος είναι το *Podarcis taurica*, ενώ τα πιο κοινά είδη φιδιών είναι το *Elaphe quatuorlineata* και το *Malpolon monspessulanus*.



Εικόνα 3.1 : Παρουσία (%) ειδών στις περιοχές δειγματοληψίας

Στη συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικά οι παρατηρήσεις και οι καταγραφές που αποκτήθηκαν από την έρευνα στο πεδίο για το κάθε στρώμα στην περιοχή μελέτης:

- **ΣΤΡΩΜΑ ΑΚΑΥΤΟ:**

Στην Ιερά μονή Υπεραγάθου (σημ 1) βρέθηκαν: ένα ενήλικο άτομο *Elaphe quatuorlineata*, ένα *Ablepharus kitaibelii*, ένα νεαρό άτομο *Eurotestudo hermanni*. Στην περιοχή δειγματοληψίας 2 βρέθηκε ένα ενήλικο άτομο ενήλικο *Podarcis taurica* και 1νεκρό άτομο. Στο Κερί (σημ 20) βρέθηκε ένα ενήλικο άτομο *Elaphe quatuorlineata*. Στις Βολίμες (σημ. 22) βρέθηκαν ένα ενήλικο *Podarcis taurica*, ένα ενήλικο *Lacerta trilineata*.

Στην ευρύτερη περιοχή και κατά μήκος της ασφάλτου παρατηρήθηκαν 3 νεκρά άτομα (2 νεαρά φίδια).

• **ΣΤΡΩΜΑ K75_85**

Στη διαδρομή προ την περιοχή δειγματοληψίας 16 βρέθηκε ένα νεκρό *Malpolon*.

• **ΣΤΡΩΜΑ K2ΦΟΡΕΣ**

Στην περιοχή 11 βρέθηκε φίδι αλλά ήταν αδύνατο να αναγνωρισθεί το είδος καθώς κρύφτηκε στην πυκνή βλάστηση.

• **ΣΤΡΩΜΑ K2ΦΟΡΕΣ**

Κοντά στην περιοχή 9 ένα ενήλικο άτομο *Elaphe quatuorlineata*.

• **ΣΤΡΩΜΑ 5 (καμενο 2011)**

A. καμένοι κορμοί :

Στην περιοχή 6 βρέθηκε ένα άτομο *Algyroides moreoticus* και τρία ενήλικα *Podarcis taurica* και ένα νεαρό άτομο *Elaphe quatuorlineata*. Αν και μεγάλη συστάδα του πευκοδάσους κάηκε το 2011 η παρουσία των ψηλών κορμών φαίνεται να παρέχει κατάλληλο κρησφύγετο και δίνει προστασία στα ερπετά.

B. καμένα κορμίδια και καμένα βράχια με μεμονωμένα κορμίδια ή κορμούς

Δεν εντοπίστηκε κανένα είδος ερπετοπανίδας.



Φωτογραφία: Νεαρό άτομο *Eurotestudo hermanni* στην Ι.Μ.Υπεραγάθου

Πίνακας 3.1: Οι οικογένειες και τα είδη των αμφιβίων (κοινή και επιστημονική ονομασία) και κατάλληλα ενδιαίτηματα για τους πληθυσμούς τους

ΑΜΦΙΒΙΑ			
Οικογένει α	Κοινή Ονομασία	Επιστημονική ονομασία	Προτιμώμενα ενδιαίτηματα, Γενικές παρατηρήσεις

ΑΜΦΙΒΙΑ			
Οικογένεια	Κοινή Ονομασία	Επιστημονική ονομασία	Προτιμώμενα ενδιαιτήματα, Γενικές παρατηρήσεις
Bufo	Φρύνος (κοινός)	<i>Bufo bufo</i>	παρόν σε δασικές εκτάσεις και στα όρια καλλιεργούμενων εκτάσεων, σε μακκί. Ζει κυρίως σε υγρές περιοχές με πυκνή βλάστηση, ενώ αποφεύγει τις μεγάλες ανοιχτές περιοχές. Αναπαράγεται σε τέλματα, λίμνες, χαντάκια, και ρέματα με καθαρό νερό.
Bufo	Πράσινος Φρύνος	<i>Pseudopidalea viridis</i>	παρόν σε ανοιχτές δασικές περιοχές, λιβάδια, θάμνους, συχνά μακριά από υδάτινα σώματα. Ζει κυρίως σε ελώδεις και άλυδες περιοχές. Αναπαράγεται σε τέλματα, βάλτους, δεξαμενές, αυλάκια και νερόλακκους
Hyla	Δενδροβάτραχος	<i>Hyla arborea</i>	παρόν σε μικτά δάση, θαμνότοπους, πλημμυρικά πεδία και σε όχθες ρυάκων. Αναπαράγεται σε λιμνάζοντα βαλτώδη νερά, χαντάκια, δεξαμενές και νερόλακκους
Rana	Ελληνικός Βαλτοβάτραχος	<i>Pelophylax kurtmuelleri</i>	παρόν σε όλους τους τύπους υδάτινων οικοτόπων, κατά προτίμηση ανοιχτών, σε θερμές περιοχές με άφθονη ποώδη βλάστηση.

Πίνακας 3.2 : Οι οικογένειες και τα είδη των ερπετών (κοινή και επιστημονική ονομασία) και κατάλληλα ενδιαιτήματα για τους πληθυσμούς τους

ΕΡΠΕΤΑ			
Οικογένεια	Κοινή Ονομασία	Επιστημονική ονομασία	Προτιμώμενα ενδιαιτήματα, Γενικές παρατηρήσεις
Testudinidae	Μεσογειακή Χελώνα	<i>Eurotestudo hermanni</i>	ποικιλία ενδιαιτημάτων, συμπεριλαμβανομένων ανοικτών χώρων, λιβάδια, καλλιεργήσιμες εκτάσεις, θάμνους.
Emydidae	Γραμμωτή Νεροχελώνα	<i>Mauremys rivulata</i>	προτιμά στάσιμα ή μικρής ροής υδάτινα σώματα με γλυκό νερό
Geoemydidae	Στικτή Νεροχελώνα	<i>Emys orbicularis</i>	προτιμά στάσιμα ή μικρής ροής υδάτινα σώματα με γλυκό νερό συμπεριλαμβανομένων των φραγμάτων και αρδευτικών καναλιών με πυκνή βλάστηση.
Anguillidae	Κονάκι	<i>Anguilla anguilla</i>	εμφανίζεται σε ορεινά λιβάδια, σε δάση φυλλοβόλων και σε περιοχές με πυκνή θαμνώδη βλάστηση, κοντά σε υγρά μέρη,
Gekkonidae	Λυσαντηράκι	<i>Tarentola mauritanica</i>	Συναντάται πετρότοιχους, βραχώδεις περιοχές με χαμηλή βλάστηση, όπου κρύβεται κάτω από πέτρες
"	Μολυντήρι	<i>Hemidactylus turcicus</i>	Συναντάται σε ζεστές παράκτιες περιοχές και απαντάται σε ξερολιθιές, πέτρινους τοίχους, τρύπες κ.λπ.
Lacertidae	Σιλιβούτι	<i>Algyroides moreoticus</i>	εμφανίζεται σε ξηρές και συχνά βραχώδεις περιοχές και ξερολιθιές με χαμηλή, πυκνή ή ξερή βλάστηση.
"	Γουστέρα του Ταύρου	<i>Podarcis taurica</i>	παρόν σε ανοιχτές περιοχές, δασικές εκτάσεις και λιβάδια.
"	Τρανόσαυρα	<i>Lacerta trilineata</i>	παρόν σε Μεσογειακά ενδιαιτήματα.
Scincidae	Αβλέφαρος	<i>Ablepharus kitaibelii</i>	εμφανίζεται σε ξηρές περιοχές, μακκί, φρύγανα, λιβάδια και καλλιέργειες,
Colubridae	Νερόφιδο	<i>Natrix natrix persa</i>	εμφανίζεται σε υγρές περιοχές κοντά σε υδάτινα σώματα.
"	Δενδρογαλιά	<i>Hierophis gemonensis</i>	Ζει σε διαφορετικά ενδιαιτήματα και είναι ιδιαίτερα δραστήριο
"	Λαφιάτης	<i>Elaphe quatuorlineata</i>	Ζει σε διαφορετικά ενδιαιτήματα και είναι ιδιαίτερα δραστήριο
"	Σπιτόφιδο	<i>Zamenis situla</i>	προτιμά τις ξερολιθιές, τη μακκία βλάστηση και τις καλλιεργήσιμες εκτάσεις.
"	Σαπίτης	<i>Malpolon monspessulanus</i>	προτιμά τις βραχώδεις περιοχές, τη μακκία βλάστηση, τα φρύγανα και τα δάση.
Viperidae	Οχιά	<i>Vipera ammodytes</i>	προτιμά τις βραχώδεις περιοχές, τη μακκία βλάστηση, τα φρύγανα και τα λιβάδια

4. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

4.1 Προτεινόμενα μέτρα αντιμετώπισης

Στην ευρύτερη περιοχή μελέτης φιλοξενείται σημαντικός αριθμός των ειδών της ερπετοπανίδας. Οι περισσότερες ερευνητικές αποστολές έχουν πραγματοποιηθεί εντός των ορίων του Εθνικού Πάρκου όπου βρίσκονται κατάλληλα χερσαία και θαλάσσια ενδιαίτηματα για τα ερπετά, ενώ οι υπόλοιπες περιοχές του νησιού έχουν μελετηθεί ελάχιστα ή καθόλου κατά το παρελθόν. Ο κόλπος του Λαγανά είναι μια περιοχή με ιδιαίτερα σημαντικό διεθνή χαρακτήρα καθώς κατά τα τέλη της άνοιξης κάθε έτους, οι χελώνες του είδους *Caretta Caretta* συγκεντρώνονται για να αποθέσουν τα αβγά τους σε συγκεκριμένες παραλίες, συνήθως κάθε δύο με τρία χρόνια.

Εκτός από την προστατευόμενη περιοχή του Εθνικού Πάρκου, η παρουσία μερικών φιδιών είναι αρκετά συχνή σε πολλές περιοχές του νησιού, όμως άλλα είδη των ερπετών πχ χελώνες, δεν βρέθηκαν συχνά κατά τη διάρκεια της παρούσας μελέτης. Ο χαμηλός αριθμός των παρατηρήσεων της ομάδας μπορεί να οφείλεται στους εξής λόγους:

- Το διαφορετικό πρότυπο ημερήσιας δραστηριότητας των ειδών, ευνοεί την παρατήρηση κάποιων ειδών σε σχέση με κάποια άλλα, όταν η αναζήτηση γίνεται κατά τη διάρκεια της ημέρας ή κατά το σούρουπο.
- Η ανθρώπινη δραστηριότητα είναι αυξημένη στην ευρύτερη περιοχή μελέτης και η πίεση που δέχονται τα ερπετά δεν είναι αμελητέα, καθώς δεν είναι μια από τις ιδιαίτερα αγαπητές ομάδες ζώων για τους περισσότερους ανθρώπους.
- Οι χρήσεις γης έχουν αλλάξει αρκετά και αναπτύσσονται κυρίως εκείνες που αφορούν τον τουρισμό σε βάρος των καλλιεργειών ή των εκμεταλλεύσεων των δασικών προϊόντων.
- Η παρουσία των ερπετών είναι μεγαλύτερη σε περιοχές που χαρακτηρίζονται από συνδυασμό του υγρού στοιχείου με την πλούσια βλάστηση και τη συνδεσιμότητα με διαφορετικούς τύπους οικοτόπων παρέχει ιδανικές συνθήκες για την επιβίωση και την παρουσία πολλών ειδών.
- Λόγω του γεγονότος ότι στην περιοχή μελέτης, η κατανομή μερικών ειδών δεν έχει ποτέ μελετηθεί, θα ήταν χρήσιμο να πραγματοποιηθεί πληρέστερη έρευνα πεδίου ώστε να αποκτηθούν περισσότερα δεδομένα σχετικά με την κατάσταση των πληθυσμών ερπετοπανίδας.

Οι επιπτώσεις από τα φαινόμενα των πυρκαγιών

- Τα ερπετά είναι ιδιαίτερα ευάλωτα στη φωτιά γιατί οδηγεί στην υποβάθμιση των ενδιαιτημάτων. Η φωτιά αποτελεί μια από τις μεγαλύτερες κατηγορίες απειλών για την ερπετοπανίδα.
- Οι επαναλαμβανόμενες πυρκαγιές εκτός από την υποβάθμιση των ενδιαιτημάτων, επηρεάζουν άμεσα τη θνησιμότητα των ειδών κυρίως των νεαρά άτομα που έχουν μαλακά μέρη και είναι πιο εκτεθειμένα στη φωτιά.
- Η καταστροφή της βλάστησης αποτελεί πρόσθετο πρόβλημα στα ερπετά καθώς αυξάνεται η έκθεσή του στους φυσικούς τους θηρευτές .π.χ. αρπακτικά.
- Σε βραχώδεις περιοχές όπου ζώα όπως οι χελώνες δεν έχουν τη δυνατότητα να σκάψουν για να κρυφθούν από την πυρκαγιά (ασβεστολιθικές περιοχές), η πυρκαγιά μπορεί να έχει σοβαρότερες επιπτώσεις για την επιβίωση των ατόμων.

4.2 Προτάσεις και μέτρα διαχείρισης

Όσον αφορά στην προστασία των πληθυσμών της ερπετοπανίδας και των ενδιαιτημάτων τους προτείνονται τα κάτωθι:

- Διασφάλιση της ορθής διαχείρισης των τόσο των καμένων όσο και των άκαπτων οικοσυστημάτων της περιοχής.
- Οργάνωση συστήματος παρακολούθησης του πληθυσμού της χερσαίας χελώνας
- Αποκατάσταση της βλάστησης
- Τυχόν αραιώσεις των καμένων κορμών προτείνεται να λαμβάνουν υπόψη τη δραστηριότητα των διαφορετικών ζώων που διαβιούν στα οικοσυστήματα της περιοχής. Όσον αφορά στην ερπετοπανίδα η απομάκρυνση καμένων κορμών προτείνεται να γίνεται από τέλη φθινοπώρου ως τέλη χειμώνα βάση σχεδίου δεδομένου ότι τα ερπετά δεν είναι δραστήρια αυτή την περίοδο (ζωτικές δραστηριότητες όπως η αναπαραγωγή και η τροφοληψία των ειδών δεν γίνονται το χειμώνα).
- Οργάνωση συστήματος παρακολούθησης των πληθυσμών των ειδών της ερπετοπανίδας σε καμένες και άκαπτες περιοχές. Σύμφωνα με τις κατηγορίες κινδύνου των καταλόγων επικινδυνότητας το *Eurotestudo hermanni* είναι σπάνιο και η παρουσία των φιδιών *Elaphe quartorlineata* χαρακτηρίζεται κρίσιμη.
- Ενίσχυση των φυτοφρακτών με αυτόχθονα φυτικά είδη για την οριοσίμανση αγροτεμαχίων.
- Τεχνικά έργα που θα αφορούν την ενίσχυση θέσεων με υδατοδεξαμενές, θα ευνοήσουν την ερπετοπανίδα.

- Τυχόν τοποθέτηση παραδοσιακών πέτρινων αναβαθμίδων (χωρίς αρμό) για την μείωση της διάβρωσης σε θέσεις όπου έχουν πληγεί από πυρκαγιά θα ευνοήσουν την εύρεση κατάλληλων κρησφύγετων για την ερπετοπανίδα.
- Τοποθέτηση πινακίδων σήμανσης και ενημέρωσης σχετικά με τις επιπτώσεις της πυρκαγιάς.

5. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Anadón, J.D., Giménez, A., Martínez, M., Pérez, I., Esteve, M.A., 2006. Habitat selection of the spur-thighed tortoise in a multisuccesional landscape: implications for habitat management. *Biodiversity and Conservation* 15, 2287–2299.

Ana Sanz-Aguilar, Jose Daniel Anadón, Andrés Giménez, Rubén Ballestar, Eva Graciá, Daniel Oro, 2011. Coexisting with fire: The case of the terrestrial tortoise *Testudo graeca* in mediterranean shrublands. *Biological Conservation* 144, 1040–1049

Brooks, M.L., Esque, T.C., 2002. Alien plants and fire in desert tortoise (*Gopherus agassizii*) habitat of the Mojave and Colorado deserts. *Chelonian Conservation and Biology* 4, 330–340.

Katarina Ljubisavljević, Georg Džukić, Miloš L. Kalezić. *Central European Journal of Biology* June 2010. Female reproductive characteristics of the Balkan wall lizard (*Podarcis taurica*) in the northwestern periphery of its range. Volume 5, Issue 3, pp 391-395

ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΗ ΔΙΑΤΡΙΒΗ Β. Π. ΧΟΝΔΡΟΠΟΥΛΟΣ (1984): Μελέτη των σαυρών Lacertidae της Δυτικής Ελλάδας. Μορφολογική, ορολογική, ανοσολογική και οικολογική θεώρηση. Πανεπιστήμιο Πατρών, Σχολή Θετικών Επιστημών. 196 σελ.

Chondropoulos B. P. 1986. A checklist of the Greek reptiles. I. The lizards.- Amphibia-Reptilia, 7: 217–235.

Chondropoulos B. P. 1989. A checklist of the Greek reptiles. II. The snakes.- Herpetozoa, Wien, 2(1/2): 3–36.

Ribeiro, R., Santos, X., Sillero, N., Carretero, M.A., and Llorente, G.A. 2009. Biodiversity and Land uses at a regional scale: Is agriculture the biggest threat for reptile assemblages? Acta Oecologica 35: 327-334.

**Διασυνοριακό Πρόγραμμα Ευρωπαϊκής Εδαφικής Συνεργασίας
«Ελλάδα-Ιταλία 2007-2013»**

The project is co-funded by the European Union
and by National Funds of Greece & Italy



**Άξονας Προτεραιότητας 3: «Βελτίωση της ποιότητας ζωής, προστασία του περιβάλλοντος και ενίσχυση της κοινωνικής και πολιτιστικής συνοχής»
Τίτλος έργου “Strategic plans for restoration, protection & eco tourism promotion in Natura 2000 sites devastated by natural disasters”
(NAT-PRO)**



ΦΑΣΗ Β' (Δράση 3.2.)

Σχέδια διατήρησης και διαχείρισης, με εστίαση στην αποκατάσταση των οικοσυστημάτων και τη βελτίωση της κατάστασης διατήρησης της βιοποικιλότητας (Δράση 3.2)

**ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΥΠΟΟΜΑΔΑΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ:
«Καταγραφή και αξιολόγηση της ιχθυοπανίδας στον Υγρότοπο Κερίου»**



Ερευνητής: Σταμάτης Ζόγκαρης, Δρ Γεωλόγος - Βιολόγος

Φεβρουάριος 2013



Βιβλιογραφική αναφορά:

Ζόγκαρης, Σ. (2013). Καταγραφή και αξιολόγηση της Ιχθυοπανίδας στον Υγρότοπο Κερίου, Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου. Αδημοσίευτη έρευνα για λογαριασμό της Εταιρίας NCC Περιβαλλοντικές Μελέτες ΕΠΕ. Στα πλαίσια μελέτης «Strategic plans for restoration, protection and ecotourism promotion in Natura 2000 sites which were devastated by natural disasters (NAT-PRO)», Τ.Ε.Ι. Ιονίων Νήσων. 12 Σελίδες.

Εισαγωγή

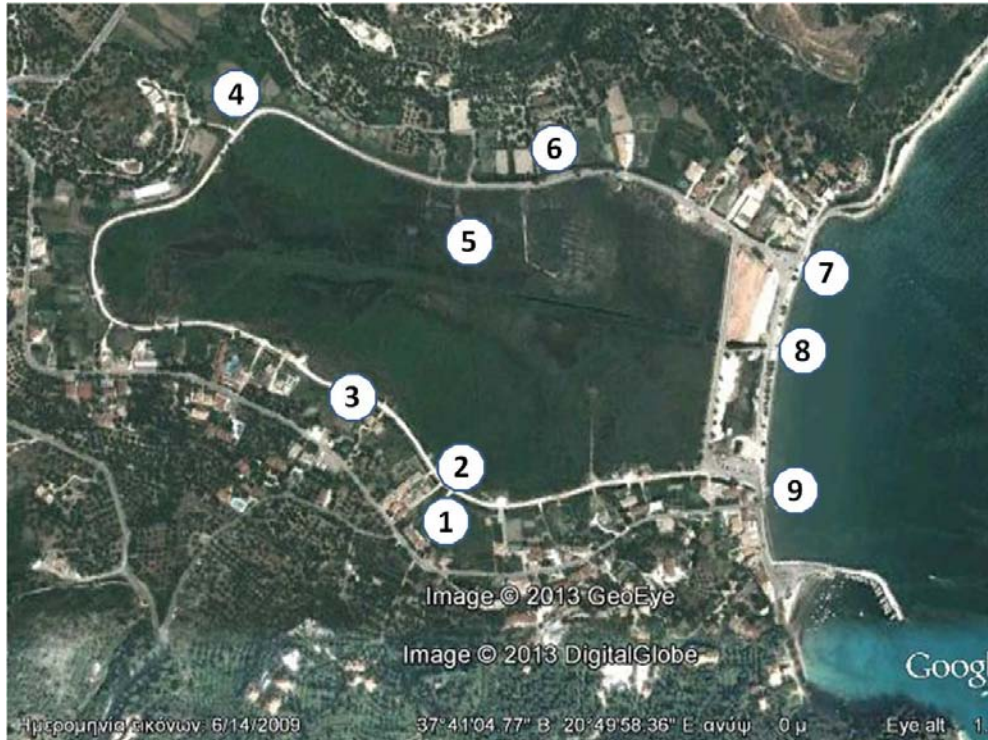
Η παρούσα έρευνα αφορά στις παρατηρήσεις και δειγματοληψίες ψαριών στον Υγρότοπο Κερίου, στο Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου (16 και 17 Φεβρουαρίου 2013). Αυτή η αυτοψία είναι η πρώτη προσπάθεια οργανωμένης εκτίμησης της ιχθυοπανίδας του υγρότοπου. Για την ιστορία αξίζει μια μικρή εισαγωγή στο ζήτημα της ιχθυοπανίδας του υγρότοπου. Ο υγρότοπος αυτός έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον διότι εκεί παρατηρήθηκε ένας ιδιόμορφος γωβιός του γένους *Knipowitschia* στις αρχές της δεκαετίας του 2000. Δυστυχώς αφού συλλέχθηκε από μέλη του ΕΚΘΕ τα δείγματα μεταφέρθηκαν σε άλλο εργαστήριο και χάθηκαν. Συνεπώς το είδος ψαριού δεν προσδιορίστηκε ποτέ και δεν υπάρχει καμία επιβεβαίωση για την κατάσταση διατήρησης του πληθυσμού. Πρωταρχικός σκοπός της παρούσας εργασίας ήταν η εύρεση αυτού του ψαριού, και η πρώτη εκτίμηση της κατάστασης του πληθυσμού. Επίσης, ο νησιωτικός υγρότοπος Λίμνη Κερίου, αξιολογείται ως ενδιαίτημα για την ιχθυοπανίδα εδώ για πρώτη φορά.

Περιγραφή περιβάλλοντος

Η ιδιόμορφη Λίμνη Κερίου μάλλον σχετίζεται με φυσικό σχηματισμό παράκτιας λιμνοθάλασσας (τύπος «coastal lagoon» όπως περιγράφουν σύγχρονες τυπολογικές προσεγγίσεις). Όμως υπάρχουν ιδιαίτερες ιδιομορφίες όπως τα πηγαία νερά (υφάλμυρα και γλυκά) καθώς και η ροή πίσσας. Αναφορές για την ύπαρξη «λίμνης» εδώ υπάρχουν από αρχαιοτάτους χρόνους, με πρώτη του Ηρόδοτου που ερμηνεύεται ότι αναφερόταν σε αυτή τη λίμνη (λόγω της ξακουστής ύπαρξης πίσσας). Είναι λοιπόν ένας φυσικός παράκτιος υγρότοπος. Έργα αποξήρανσης έχουν τροποποιήσει πολύ την αρχική του φυσιογνωμία. Η σημερινή κατάσταση της ιδιόμορφης λιμνοθάλασσας ή λίμνης μπορεί να περιγραφεί ως «βαρέως τροποποιημένο σύστημα». Ένα περιμετρικό αποστραγγιστικό κανάλι διοχετεύει τα πηγαία νερά προς τη θάλασσα ενώ άλλο ένα κεντρικό κανάλι αποστραγγίζει το κέντρο της «λιμναίας λεκάνης» που σήμερα έχει μετατραπεί σε υποβαθμισμένο έλος με εκτεταμένο καλαμιώνα και βουρλώννα. Σήμερα ο υγρότοπος μοιάζει με μια απλή παράκτια ελώδη περιοχή, στο πρόσφατο παρελθόν έμοιαζε περισσότερο με λίμνη ή λιμνοθάλασσα (διότι είχε εκροή προς τη θάλασσα). Μια παράκτια λιμνοθάλασσα προφανώς έχει ποικίλες μορφές, όμως καθορίζεται από τη σχέση της παραθαλάσσιας λιμναίας έκτασης με τις διεργασίες ακτής. Σήμερα μια λωρίδα άμμου («λουρονησίδα») χωρίζει την λιμναία λεκάνη (έλος) από τη θάλασσα, υπάρχουν όμως τρεις δίοδοι επικοινωνίας με τη θάλασσα.

Μέθοδος

Η ανασκόπηση της βιβλιογραφίας δεν έδωσε νέα ευρήματα (δεν έχει ποτέ δημοσιευθεί η παρουσία του είδους στο νησί). Για το παρόν ερευνητικό πρόγραμμα η επίσκεψη στον υγρότοπο έγινε κατά τις 16 και 17 Φεβρουαρίου 2013. Κατά τις δύο μέρες έγιναν παρατηρήσεις ψαριών και ενδιαιτημάτων σε όλων τον υγρότοπο. Έγιναν παρατηρήσεις του πυθμένα των καναλιών με κιάλια (Zeiss 10X40). Κατά την επίσκεψη χρησιμοποιήθηκε και δίχτυ γόνου (τύπου fry-net 5 μέτρων μήκους) και απλές απόχες (τύπου dip-nets) για την σύλληψη ψαριών. Στις 17 Φεβρουαρίου συλλέχθηκαν οι γωβιοί σε ένα σημείο του κεντρικού καναλιού. Στο σχήμα 1, δίνονται οι συγκεκριμένες θέσεις όπου έγιναν παρατηρήσεις επί τις ιχθυοπανίδας και των τοπικών ενδιαιτημάτων.



Σχήμα 1. Σημεία αυτοψίας και δειγματοληψίας κατά την έρευνα πεδίου. Επεξεργασία χάρτη του Google Earth.

Αποτελέσματα Αυτοψιών

Παρακάτω δίνονται λεπτομερείς περιγραφές παρατηρήσεων κατά τις επισκέψεις σε 9 σημεία του υγροτόπου. Τα σημεία αυτά αριθμούνται και τοποθετούνται στον χάρτη στο Σχήμα 1.

Σημείο 1. «Πηγή Ηρόδοτου». Πολύ μικρή ποσότητα νερού, ελάχιστη ροή (αβαθές νερό ~3 έως 5 εκ. βάθους). Καμία ένδειξη ιχθυοπανίδας.

Σημείο 2. Κεντρική αποστραγγιστική τάφρος. Καθόλου ροή, αβαθές νερό (~40 εκ.). Οπτική επισκόπηση. Παρουσία μικρής ποσότητας πίσσας. Καμία ένδειξη ιχθυοπανίδας.

Σημείο 3. Κεντρική αποστραγγιστική τάφρος. Καθόλου ροή, αβαθές νερό (~20 εκ.). Οπτική επισκόπηση. Ένα άτομο μικρόσωμου κεφαλόπουλου Mugilidae παρατηρήθηκε. Δεν επιχειρήθηκε δειγματοληψία (πυκνή βλάστηση καλαμιών *Phragmites*, *Typha*). Στη θέση αυτή το νερό είναι ελαφρώς υφάλμυρο, εποχικά ίσως προς το γλυκό.

Σημείο 4. Κεντρική αποστραγγιστική τάφρος. Βαθύτερο σημείο τάφρου (~110 εκ.). Σημαντική εισροή γλυκού νερού από μικρά χαντάκια από παρακείμενο χωράφι (πλάτος ρευμάτων: ~60 εκ.). Οπτική επισκόπηση, δειγματοληψία με δίχτυ γόνου (16/2) και με απόχη (17/2). Στις 17/2 μετά από προσπάθεια 40' με απόχη χειρός (hand sized dip-net) συλλέχθηκαν τρία άτομα του νανογωβιού *Knipowitschia* sp. Παρατηρήθηκαν μικρά κοπάδια από κεφαλόπουλα (πιθανώς *Liza* sp.).

Σημαντική πανίδα βενθικών ασπονδύλων γλυκού νερού παρατηρήθηκε κατά το έργο της δειγματοληψίας (*Coleoptera* [2+ spp], *Notonecta* cf. sp., *Ephemeroptera*, *Asselus* cf., *Gammaridae*, *Odonata* [3+ spp.]). Σημαντικά ήταν τα Γαστερόποδα [4+ spp.]. Ορισμένα από τα μικροσκοπικά Γαστερόποδα ενδέχεται να περιλαμβάνουν και ενδημικούς πληθυσμούς

όπως σε πολλά μέρη της νότιας Ελλάδας. Η υδρόβια χλωρίδα περιλαμβάνει και Χαροφύκη (*Chara sp.*).

Σημείο 5. Κεντρικό σημείο του λιμναίου βυθίσματος. Περιοχή με αβαθές νερό αλλά και το παλαιό κεντρικό αποστραγγιστικό κανάλι. Τα νερά δείχνουν να «λιμνάζουν» χωρίς ροή και το χρώμα τους καθώς και η ζωή μέσα σε αυτά δείχνει πολύ διαφορετική από την τάφρο (πιθανώς εδώ έχει πολύ χαμηλές τιμές οξυγόνου). Πολύ περιορισμένα σε αριθμό ειδών τα είδη υδρόβιας ζωής, αφθονούν όμως τα ακάρεα. Καθόλου κίνηση νερού, υψηλή θολερότητα νερού. Η οπτική επισκόπηση δεν έδωσε καμία ένδειξη ιχθυοπανίδας. Δε φαίνεται πουθενά να υπάρχει επικοινωνία με το περιφερειακό αποστραγγιστικό κανάλι.

Σημείο 6. Κεντρική αποστραγγιστική τάφρος. Σημαντική ροή προς τη θάλασσα. Οπτική επισκόπηση. Παρατηρήθηκε Χέλι (*Anguilla anguilla*). Μικρά κεφαλόπουλα (*Mugilidae*) μήκους <10 εκ., κολυμπούν σε μικρά κοπάδια ανάντη της ροής (μάλλον το είδος *Mugil cephalus*). Μεγαλόσωμα κεφαλόπουλα (>15 εκ.) σε μικρά κοπάδια [συνολικά 100 + άτομα] μάλλον του γένους *Liza*. Παρατηρήθηκαν διάφορα μικρά υδρόβια έντομα γλυκού νερού όπως *Odonata*. Φωτό θέσης στα δεξιά.



Σημείο 7. «Βόρεια Μπούκα». Εκβολή κεντρικής αποστραγγιστικής τάφρου. Ροή προς τη θάλασσα, αβαθή νερά (<10 εκ.), πλάτος δίαυλου νερού ~2 μ. Γέφυρα υπάρχει και δεν εμποδίζει τη διέλευση ψαριών. Μεγαλόσωμα κεφαλόπουλα (>15 εκ.) σε μικρά κοπάδια [συνολικά 100 + άτομα] παρατηρήθηκαν στο ανάντη τμήμα όπου η τάφρος είναι πολύ πλατιά (~4 μ. δίαυλου νερού).

Σημείο 8. «Κεντρική Μπούκα». Εκβολή αποστραγγιστικής τάφρου από το βύθισμα της κεντρικής λιμναίας λεκάνης. Ροή προς τη θάλασσα, αβαθή νερά (<10 εκ.), πλάτος δίαυλου νερού ~2 μ. Οπτική επισκόπηση και χρήση διχτυού γόνου. Συλλέχθηκε γόνος Κεφάλου *Mugil cephalus* (50 + άτομα, μέγεθος: 3 έως 5 εκ.). Συλλέχθηκαν και αμφίποδα (*Gammaridae*).

Σημείο 9. «Νότια Μπούκα». Εκβολή κεντρικής αποστραγγιστικής τάφρου. Ροή προς την θάλασσα, αβαθή νερά. Γέφυρα υπάρχει και δε φαίνεται να εμποδίζει τη διέλευση ψαριών. Μεγαλόσωμα κεφαλόπουλα (>15 εκ.) σε μικρά κοπάδια [συνολικά 120+ άτομα] παρατηρήθηκαν στο ανάντη τμήμα, όπου η τάφρος είναι πολύ πλατιά (~5 μ. δίαυλου νερού).

Αναφορά στα είδη ψαριών

Χέλι *Anguilla anguilla*.

Σημασία:

Είδος Κρισίμως Κινδυνεύων (IUCN).

Καθεστώς στην Περιοχή:

Μάλλον κοινό. Εθεάθη ένα άτομο (ενήλικο περίπου 35 εκ. μήκους). Πολύ πιθανό να εισέρχονται νεαρά ανοδικά χέλια στις τρεις «μπούκες» εισόδου του υγροτόπου. Επιβεβαιώθηκε η συχνή παρουσία χελιών στην λίμνη, τουλάχιστον κατά το παρελθόν. Από συνέντευξη με ντόπιο κάτοικο αναφέρθηκαν τα εξής: «υπάρχουν πολλά χέλια στη λίμνη» και

«παλιότερα ο κόσμος τα έπιανε για φαγητό». [Σε δειγματοληψία του ΕΛΚΕΘΕ τον Μάρτιο 2013 συλλέχθηκε σημαντικός αριθμός χελιών που επιβεβαιώνει ότι σήμερα υπάρχει μάλλον πυκνός πληθυσμός στην Λίμνη Κερίου – αδημοσίευτη πληροφορία ΕΛΚΕΘΕ].

Νανογωβιός *Knipowitschia* sp.

Σημασία:

Πιθανότατα ενδημικό είδος της Οικοπεριφέρειας Ιονίου ή και τοπικό ενδημικό είδος ή «υποείδος». Σίγουρα ο απομονωμένος πληθυσμός της Ζακύνθου είναι *εξελικτικά σημαντική μονάδα*¹. Η μοναδική γνωστή τοποθεσία του πληθυσμού είναι η Λίμνη Κερίου και απαιτείται άμεσα παρέμβαση για την διατήρηση του εκεί.

Καθεστώς:

Είδος μικρού γωβιού των εσωτερικών και υφάλμυρων νερών (Οικογένεια Gobiidae). Ανήκει στους μικρούς γωβιούς του γένους *Knipowitschia*. Δεν υπάρχει ακόμη ακριβής ταυτοποίηση του είδους της Ζακύνθου επειδή γενικά αντιμετωπίζονται προβλήματα στην συστηματική ταξινόμηση των πληθυσμών *Knipowitschia* της δυτικής Ελλάδας και Ηπείρου (στην οικοπεριφέρεια Ιονίου) (Economou et al. 2007). Όμως το είδος είναι αυτόχθον της οικοπεριφέρειας του Ιονίου, λογικά και αυτόχθον της Ζακύνθου, και συγγενεύει ως προς τα γενετικά χαρακτηριστικά του με το είδος *Knipowitschia milleri* (τον Αχερονογωβιό – ένα Κρισίμως Κινδυνεύων είδος βάσει αξιολόγησης της IUCN). Πρόσφατη έρευνα έχει δείξει ότι όλα τα *Knipowitschia* της Ιόνιας ακτής έχουν υψηλό βαθμό γενετικής συγγένειας, και ομοιάζουν με τα *Knipowitschia milleri* γενετικά (Vanhove et al 2011). Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τη βιολογία και οικολογία των γωβιών του γένους *Knipowitschia* στη Δυτική πλευρά της Ελλαδικής χερσονήσου δείτε τους Οικονόμου κ.α. (1999).

Καθεστώς στην Περιοχή:

Τον Φεβρουάριο 2013 συλλέχτηκαν² τρία άτομα στο σημείο 4 της περιφερειακής τάφρου της Λίμνης Κερίου. Το σημείο αυτό ήταν γνωστό στον κ. Κ.Γ.Παπακωνσταντίνου (που είχε παρατηρήσει τα ψάρια με κιάλια κατά το θέρος (μήνα Ιούλιο 2001)). Όμως κατά το χειμώνα αυτός ο πληθυσμός φαίνεται να είναι εξαιρετικά κρυπτικός (ή μπορεί και να έχει μειωθεί σε σχέση με το 2001). Ενώ ο κ. Παπακωνσταντίνου παρατήρησε τα ψάρια με κιάλια το 2001 αυτή τη φορά δεν υπήρξε καμία παρατήρηση ή εντοπισμός ατόμου με την χρήση κιαλιών ή γυμνού οφθαλμού. Σημειωτέων αυτή η μέθοδος εντοπισμού ενδείκνυται σε διαυγή και σχετικά αβαθή νερά όπως στη συγκεκριμένη περίπτωση – εδώ τα νερά ήταν διαυγή και αν υπήρχε

¹ *Εξελικτικά σημαντική μονάδα (Evolutionary Significant Unit) ορίζεται ως «πληθυσμός ή ομάδα πληθυσμών που (1) είναι αρκετά αναπαραγωγικά απομονωμένη από άλλους συγγενικούς πληθυσμούς και (2) αντιπροσωπεύει σημαντικό μερίδιο του εξελικτικού κληροδοτήματος του είδους». Ως «εξελικτικό κληροδοτήμα» αναφέρεται η γενετική ποικιλότητα που είναι προϊόν σημαντικών εξελικτικών συμβάντων και αντιπροσωπεύει το υπόβαθρο για μελλοντική εξέλιξη του είδους (Laikre 1999).*

² Αυτός ο μικρός αριθμός είναι ικανός για γενετική ανάλυση. Αργότερα, στις 25 Μαρτίου 2013, το ΕΛΚΕΘΕ έκανε νέα επίσκεψη και συνέλεξε 13 άτομα γωβιών από το ίδιο σημείο με σκοπό την μορφολογική έρευνα. Οι εργαστηριακές έρευνες δεν έχουν ολοκληρωθεί και διεξάγονται σε ξεχωριστά εργαστήρια στην Βρετανία, Κροατία και Αθήνα. Ορισμένα ζωντανά άτομα κρατήθηκαν σε ενυδρείο στο ΕΛΚΕΘΕ Αναβύσσου επίσης. Στην παρούσα αναφορά δίνονται μόνο ορισμένα αδημοσίευτα χαρακτηριστικά από την πορεία της έρευνας. Στην βιογεωγραφική, γενετική και μορφολογική έρευνα των γωβιών εμπλέκεται ο γραφών, ο Μ. Vanhove, ο Μ. Konačić και ο Α.Ν. Οικονόμου.

πυκνός πληθυσμός ψαριών θα ήταν ολοφάνερος³. Η έλλειψη θετικής παρατήρησης σε κάποιο σημείο της Τάφρου του Κερίου μάλλον οδηγεί στο συμπέρασμα ότι ο τοπικός πληθυσμός είναι πιθανότατα αραιός και συνεπώς αρκετά μικρός. Δεν είμαστε σε θέση να αξιολογήσουμε με βεβαιότητα το αν ο πληθυσμός είναι τοπικά εξαιρετικά περιορισμένος. Όμως είναι βέβαιο ότι ως σημαντική εξελικτική μονάδα είναι όντως απομονωμένος, πολύ μικρός και συνεπώς εξαιρετικά ευάλωτος σε εξαφάνιση. Η μοναδικοί άλλοι γνωστοί πληθυσμοί σε νησιά στην Ελλάδα όπου υπάρχει το γένος *Kniprowitschia* βρίσκονται στην Κέρκυρα, Εύβοια, Σαμοθράκη και Λέσβο. Στην Πελοπόννησο το γένος έχει καταγραφεί στον Ποταμό Πηνειό καθώς και στις Λιμνοθάλασσες Κοτυχίου-Στροφυλιάς αλλά τα δείγματα και εκεί δεν έχουν προσδιοριστεί σε επίπεδο είδους με σιγουριά και αναφέροντα απλά ως *Kniprowitschia* sp.(Economou et al. 2007).

Η έκταση ενδιαιτημάτων η οποία δυνητικά μπορεί να διαβιώσει το είδος στην Λίμνη Κερίου είναι εξαιρετικά περιορισμένη (ο υγρότοπος καλύπτει συνολική έκταση μόλις 28 εκταρίων). Η περιφερειακή τάφος της αποξηραμένης λιμνοθάλασσας είναι μόλις 2 χλμ σε μήκος. Εντός του υγροτόπου υπάρχει άλλη μία τάφος αλλά δεν είναι βέβαιο ότι εκεί διατηρείται νερό όλο το έτος (το μεγαλύτερο μέρος του έλους ξεραινεται κατά το θέρος). Η σύνδεση υδάτων κατευθείαν μεταξύ της περιφερειακής τάφρου και του εσωτερικού βυθίσματος της Λίμνης είναι άγνωστη και αμφίβολη επειδή η τάφος περικλείεται από υψηλό ανάχωμα και δρόμο.



Σχήμα 2. Υπάρχει σεξουαλικός διμορφισμός στους γωβιούς της Ζακύνθου. Αριστερά βλέπουμε κάτω ένα νεαρό αρσενικό, δεξιά βλέπουμε ένα θηλυκό. Φωτογραφίες από την δειγματοληψία 17/2/2013.

Κεφαλόπουλα (Mugilidae)

Στην περιοχή παρατηρήθηκαν δύο είδη Κεφαλόπουλων αλλά μπορεί να διαβιούν και άλλα. Και τα είδη είναι κοινά και διαδεδομένα σε μεσογειακούς παράκτιους υγρότοπους. Εδώ τεκμηριώνουμε για πρώτη φορά τα εξής για τις ταξινομικές ομάδες που παρατηρήσαμε:

³ Τονίζουμε ότι σε άλλες περιοχές όπου υπάρχουν πυκνοί πληθυσμοί με *Kniprowitschia* είναι αρκετά εύκολο να παρατηρηθούν με κιάλια ή με το γυμνό μάτι από την όχθη (π.χ. Υγρότοπος Καρύστου, Τάφροι Παλιοπόταμου Αχελώου κ.α.). Παρόλα αυτά στον Αχέροντα, στην Λίμνη Τριχωνίδα, καθώς και στον άνω τμήμα της Λιμνοθάλασσας Ροδιάς Αμβρακικού τα *Kniprowitschia* διατηρούν σχετικά αραιές πυκνότητες και σε αυτές τις περιοχές δεν παρατηρήθηκαν ποτέ με την μέθοδο επισκόπησης με κιάλια.

-*Liza sp.* Πιθανώς το είδος Μαυράκι *Liza ramada* που πολύ συχνά εισέρχεται και σε πολύ μικρούς υγροτόπους και ποταμούς στην Ελλάδα. Αναπαράγονται στην θάλασσα.

-*Mugil cephalus*. Ο Κέφαλος (ή Μπάφα). Εισέρχονται στα εσωτερικά νερά για να μεγαλώσουν. Αναπαράγονται στην θάλασσα.

Συμπεράσματα

Στην πρώτη ιχθυολογική ανασκόπηση του υγροτόπου ανακαλύφθηκαν τέσσερα είδη ψαριών. Είναι πολύ σημαντικό να λεχθεί ότι η δειγματοληψία αυτή προφανώς δεν είναι ολοκληρωμένη ιχθυολογική έρευνα λόγω αντικειμενικών δυσκολιών της εποχής εργασίας (π.χ. χειμερινές υψηλές στάθμες υδάτων) και τη σύντομη εξερευνητική μορφή του έργου δειγματοληψίας. Εκτός από αυτή την πρώτη αποστολή, ερευνητές του ΕΛΚΕΘΕ και άλλοι συνεργαζόμενοι ερευνητές έχουν αναλάβει λεπτομερή έρευνα της συστηματικής ταξινόμησης του σπάνιου γωβιού. Τέλος, ο υγρότοπος στο Κερί έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον λόγω του σπάνιου γωβιού και της ύπαρξης σημαντικών πληθυσμών χελιών. Επιπλέον, τα ψάρια δυνητικά παίζουν σημαντικό ρόλο στην δομή και λειτουργία του οικοσυστήματος (π.χ. μετανάστευση κεφαλόπουλων από την θάλασσα, φυτοφαγία και καταπολέμηση ευτροφισμού από τα κεφαλόπουλα κ.ο.κ.).

Σχετικά με τον Γωβιό της Ζακύνθου

Υπάρχουν ήδη κάποια πολύ σημαντικά και σοβαρά συμπεράσματα:

A) Η πρώτη εξέταση των δειγμάτων από τον Δρ. Marcello Kovacic (Κροατία) δείχνει ότι τα άτομα του γωβιού έχουν μορφολογική διαφοροποίηση από την δημοσιευμένη περιγραφή των γνωστών γωβιών *Knipowitschia* της Δυτικής Ελλάδας (όπως για παράδειγμα τον πολύ κοντινό συγγενή του, το είδους *Knipowitschia milleri* ή αχερονογωβιός). Αυτό μπορεί να σημαίνει ότι έχουν διαφοροποιηθεί σε σημαντικό βαθμό και μπορεί να είναι ξεχωριστό είδος (ή υποείδος).

B) Αντιθέτως, η γενετική εξέταση των δειγμάτων από τον Δρ. Marten Vanhove δείχνει ότι ο πληθυσμός της Ζακύνθου έχει πολύ στενή γενετική συγγένεια με τους πληθυσμούς της Δυτικής Ελλάδας (Βορειοδυτικής Πελοποννήσου, Αχελώου και Αχέροντα). Οι γενετιστές δεν βρίσκουν στατιστικά σημαντική απόσταση από αυτούς τους πληθυσμούς στα πρώτα δείγματα που εξετάστηκαν. Ενώ η μελέτη δεν έχει ολοκληρωθεί, φαίνεται ότι δεν υπάρχει σημαντική γενετική απόσταση που να υποστηρίζει τον ορισμό ξεχωριστού είδους στην Ζάκυνθο. Όμως αυτό δεν μπορεί να επιβεβαιωθεί τώρα και μπορεί να ανατραπεί με νέες μεθόδους ανάλυσης. Τέλος, αυτό που έχει πλέον αποσαφηνιστεί είναι ότι πρόκειται για πληθυσμό που είναι εξελικτικά σημαντική μονάδα και για αυτό το λόγο και μόνο πρέπει να τονιστεί η σημαντική διάκριση του πληθυσμού και η υψηλή απειλή εξαφάνισης για την μονάδα αυτή. Η ανάγκη να εκτιμούμε πληθυσμούς ψαριών όχι μόνο από τον ολοκληρωμένο ορισμό είδους ή υποείδους έχει τεκμηριωθεί και στην εφαρμογή της Οδηγίας 92/43 εδώ και πολλά χρόνια (Βλ. Οικονομίδης κ.α. 1996).

Γ) Είναι σημαντικό να συνεχιστεί ή ερευνητική εργασία για να περιγραφεί επιστημονικά ο πληθυσμός του γωβιού. Δεν μπορούμε ακόμη να αποκλείσουμε ότι ο συγκεκριμένος πληθυσμός δεν είναι ξεχωριστό είδος (όπως έχει οριστεί ο πληθυσμός της Κέρκυρας ως *Knipowitschia goernerii* (Κερκυρογωβιός)). Τονίζουμε ότι στην Ελλάδα το γένος *Knipowitschia* απαντά μόνο σε πέντε νησιά (Σαμοθράκη, Λέσβος, Εύβοια, Κέρκυρα, Ζάκυνθος) (Economou et al. 2007). Για αυτό το λόγο και μόνο η παρουσία του πληθυσμού στην Ζάκυνθο δίνει στο νησί και στο Εθνικό Πάρκο σημαντική διάκριση.

Δ. Τονίζουμε ότι ως προς το καθεστώς διατήρησης του πληθυσμού, είναι προφανές ότι ο πληθυσμός κινδυνεύει με άμεση εξαφάνιση! Η πρώτη επισκόπηση έδειξε ότι ο πληθυσμός κατοικεί σε μόνο ένα πολύ περιορισμένο τμήμα του υγροτόπου τους χειμερινούς μήνες— βρέθηκε μόνο σε ένα σημείο στο κεντρικό αποστραγγιστικό κανάλι και σε πολύ χαμηλή πληθυσμιακή πυκνότητα. Στο ίδιο ακριβώς σημείο είχαν εντοπιστεί τον Ιούλιο του 2001 όταν πρώτο-ανακαλύφθηκε ο πληθυσμός (το σημείο 4 στον χάρτη). Το πρότυπο αυτό επιβεβαιώθηκε και μετά την επίσκεψη ανεξάρτητης έρευνας του ΕΛΚΕΘΕ στα τέλη Μαρτίου 2013.

Προτάσεις

Η ομάδα του ΕΛΚΕΘΕ (Ινστιτούτο Θαλασσιών Βιολογικών Πόρων και Εσωτερικών Υδάτων) μαζί με εξωτερικούς συνεργάτες έχει αναλάβει τη διερεύνηση της συστηματικής ταξινόμησης του πληθυσμού του γωβιού της Ζακύνθου από τα δείγματα που συλλέχθηκαν τον Φεβρουάριο και Μάρτιο 2013. Όμως δεν υπάρχει κανένα πρόγραμμα ή υποχρέωση από τους ερευνητές να διερευνηθεί η κατάσταση διατήρησης ή το πρόβλημα της επιβίωσης αυτού του πολύ ευάλωτου πληθυσμού στην Λίμνη Κερίου. Επίσης καλό θα ήταν να μην εφησυχάσουν οι αρχές ή άλλοι φορείς/οργανισμοί που «άρχισε μια ερευνητική προσπάθεια για το είδος». Η γενετική έρευνα που διεξάγεται δεν θα σώσει τον πληθυσμό ούτε τον υγρότοπο. Προτείνονται οι παρακάτω ενέργειες:

A. Μελέτη της βιολογίας διατήρησης του Γωβιού της Ζακύνθου (*Knipowitschia* sp.). Η μελέτη πρέπει να εξετάσει την αφθονία και κατανομή του είδους σε όλη την έκταση του υγροτόπου και να εξετάσει επίσης αν διαβιώνει σε άλλους υγροτόπους της Ζακύνθου. Πρέπει να προτείνει πρακτικά μέτρα προστασίας και διαχείρισης (ή και αποκατάστασης) τον τοπικών ενδιαιτημάτων βασισμένο στην έννοια του «τοπικού σχεδίου δράσης». Αυτή η απαραίτητη δράση πρέπει να γίνει άμεσα. Ο υγρότοπος και κυρίως αυτό το είδος (ίσως και άλλα είδη του γλυκού νερού) απειλούνται από τα εξής: Υδρολογικές αλλαγές, εποχική αποξήρανση, ρύπανση, ψεκασμούς, «έργα» καταπολέμησης κουνουπιών, εισβολή ξενικών ειδών και πιθανές δράσεις «σαμποτάζ» για τον «περιορισμό» του υγροτόπου, από παρακείμενους ιδιοκτήτες γης. Η προτεινόμενη μελέτη πρέπει να εξετάσει όλο το ζήτημα διατήρησης του είδους και των ενδιαιτημάτων και να προτείνει πρακτικές λύσεις προστασίας, παρακολούθησης ή άλλων παρεμβάσεων.

B. Εκστρατεία εξειδικευμένης παρακολούθησης και ευαισθητοποίησης. Να οργανωθεί και δράση ενημέρωσης και κατάρτισης των τοπικών αρμόδιων και σχετικών φορέων/ οργανισμών που σχετίζονται με την προστασία της φύσης (αλλά και πιο συγκεκριμένα το Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου). Η εξειδικευμένη παρακολούθηση πρέπει να περιλαμβάνει τα ψάρια και να συνδυαστεί με τη μελέτη βιολογίας διατήρησης (όπως περιγράφεται παραπάνω). Τονίζουμε εδώ ότι πρέπει επίσης να ολοκληρωθεί μια καταγραφή όλων των υδρόβιων ειδών του υγροτόπου γεγονός που θα αυξήσει επίσης την αξία του καθώς προβλέπεται ότι θα υπάρχουν σπάνια είδη γαστερόποδων ή άλλων βενθικών μακροασπόνδυλων ζώων. Τα στοιχεία που συλλέγονται για τον «βιολογικό πλούτο» του οικοσυστήματος πρέπει δίνονται σε δημοσιότητα.

Γ. Σταθερότητα, επιστημονικότητα και συνέπεια στην επικοινωνία και ερμηνεία προς φορείς, υπηρεσίες και το ευρύ κοινό. Ειδικά ως προς το μικρό ψάρι –τον γωβιό- η επικοινωνία είναι σημαντικό και ευαίσθητο ζήτημα. Είναι απαραίτητο να υπάρξει μια προσπάθεια ενημέρωσης όλων των σχετικών φορέων, οργανισμών, και του ευρύ κοινού άμεσα. Προφανώς πρέπει να αναφερθούμε με επιστημονικότητα και συνέπεια στην σημασία του είδους και στο πόσο απειλείται. Το είδος πρέπει να έχει ένα όνομα – και δεν θα έχει όπως φαίνεται επίσημη επιστημονική ονομασία στο ταξινομικό επίπεδο του είδους πριν δημοσιευθούν οι

επιστημονικές μελέτες (περιθώριο περίπου 1 έως 3 χρόνια από τώρα). Προτείνεται εδώ το είδος να ονομάζεται προσωρινά ως «Γωβιός της Ζακύνθου (*Knipowitschia* sp.)» ή «Zakynthos Dwarf Goby» στην αγγλική γλώσσα. Απαιτείται μια συντονισμένη «επικοινωνιακή στρατηγική» που θα δώσει «αξία στον υγρότοπο» και δεν θα θορυβήσει ή θα προκαλέσει σύγχυση ή άγχος στους ιδιοκτήτες του παρακείμενου οικισμού. Είναι σημαντικό να τονίζουμε την αξία και ταυτότητα που προσδίδει το ψάρι αυτό στο Κερί.

Μερικά παραδείγματα για συνθήματα επικοινωνίας που μπορεί να είναι χρήσιμα στην συγκεκριμένη περίπτωση είναι τα εξής:

- «Άνθρωπος και ο υγρότοπος μπορούν να συμβιώσουν αρμονικά».
- Το ψάρι είναι ένας κρίκος στην οικολογική αλυσίδα του υγρότοπου.
- Ο Γωβιός της Ζακύνθου αξίζει προστασία: Ας αρχίσουμε από την Λίμνη Κερίου.
- Τα κουνούπια τα ελέγχει ένα τροφικό πλέγμα, θα διαχειριστούμε τον υγρότοπο για να είναι το τροφικό πλέγμα υγιές.
- Υγιής υγρότοπος = Πλούσια βιοποικιλότητα = Λιγότερα Κουνούπια.
- Μασκότ της Λίμνης Κερίου – ο σπάνιος Γωβιός της Ζακύνθου.
- Εξελικτικά Σημαντικός Πληθυσμός – Μοναδικός Ζακύνθου, Ο σπάνιος Γωβιός της Ζακύνθου (*Knipowitschia* sp.).
- Γωβιός της Ζακύνθου (*Knipowitschia* sp.) – μοναδικός γνωστός πληθυσμός ενός ψαριού που ζει στην Λίμνη Κερίου.

Βιβλιογραφία

Economou A.N., Giakoumi S., Vardakas L., Barbieri R., Stoumboudi M. and Zogaris S. (2007). The freshwater ichthyofauna of Greece: and update based on a hydrographic basin survey. Mediterranean Marine Science 8(1): 91-168.

*Laikre, L. (ed). 1999. Conservation genetic management of Brown Trout (*Salmo trutta*) in Europe. Report by the Concerted action on identification, management and exploitation of genetic resources in brown trout (*Salmo trutta*) ("TROUTCONCERT"). EU FAIR CT97-3882.*

Οικονομίδης Π.Σ., Δ. Μπόμπορη & Β.Π. Βογιατζής, 1996. Ψάρια. Σ. 613 – 645 σε : Το έργο των Οικοτόπων στην Ελλάδα: Δίκτυο ΦΥΣΗ 2000. ΥΠΕΧΩΔΕ, Αθήνα.

Οικονομου Α., Μπαρμπιερί Ρ., Νταουλας Χ., Ψαρρας Θ., Στουμπουδη Μ., Μπερταχας Η., Γιακουμη Σ. & Πατσιας Α. (1999). Απειλούμενα ενδημικά είδη ψαριών του γλυκού νερού της Δυτικής Ελλάδας και Πελοποννήσου - κατανομή, αφθονία, κίνδυνοι και μέτρα προστασίας. ΕΚΘΕ (πρόγραμμα ΠΕΝΕΔ), σ. 341, 4 Παραρτήματα.

Vanhove, M.P.M., Huysse, T., Giakoumi, S., Zogaris, S., Kalogianni, E., Economou, A.N., & Volckaert, F.A.M. (2009). An evolutionary comparison of Greek gobies and their parasites. International Conference on the Zoogeography and Ecology of Greece and Adjacent Regions. Hellenic Zoological Society. Iraklion, Crete. Book of Abstracts p. 86.

Vanhove, M.P.M., Economou, A.N., Zogaris, S., Giakoumi, S., Kalogianni, E., Volckaert, F.A.M., & Huysse, T. (2011): Mitochondrial phylogeny of freshwater sand gobies confirms ichthyogeographical boundaries in the southern Balkans. Biological Journal of the Linnean Society, 105: 73–91.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Διαδικαστικές λεπτομέρειες και ευχαριστίες

Η εργασία αυτή πραγματοποιήθηκε για λογαριασμό της Επιτροπής Εκπαίδευσης και Ερευνών του Τ.Ε.Ι. Ιονίων Νήσων σύμφωνα με την οποία η Εταιρία NCC Περιβαλλοντικές Μελέτες ΕΠΕ έχει αναλάβει έργο «παροχή υπηρεσιών συμβούλου ερευνητικών δράσεων για καταγραφή και ανάλυση δεδομένων βιοποικιλότητας» στο πρόγραμμα «Strategic plans for restoration, protection and ecotourism promotion in Natura 2000 sites which were devastated by natural disasters (NAT-PRO).

Στα πλαίσια αυτού του έργου ο Δρ. Στ. Ζόγκαρης ανέλαβε έργο επισκόπησης ιχθυοπανίδας και ανάλυσης δεδομένων. Αφιερώθηκαν 5 εργάσιμες μέρες στην έρευνα πεδίου και σε εργασία γραφείου για το έργο αυτό. Στη διήμερη επίσκεψη για δειγματοληψίες πεδίου συμμετείχε και η κ. Βασιλική Βλάμη (M.Ed), φυσιοδίφης, που γνωρίζει και έχει εμπειρία σε θέματα ιχθυολογικών δειγματοληψιών.

Είναι σημαντικό να αναφερθεί ότι η έρευνα στην περιοχή υποστηρίχτηκε επίσης από τους παρακάτω επιστήμονες. Χωρίς τη σημαντική συνεργασία τους αυτή η πρώτη επισκόπηση και ερμηνεία δεν θα μπορούσε να καταλήξει σε αξιόλογα συμπεράσματα του απειλούμενου πληθυσμού. Η συνεργασία όλων των παρακάτω ήταν εθελοντική. Ευχαριστούμε θερμά τους:

- κ. Roberta Barbieri (Ιχθυολόγος, Ελληνικό Κέντρο Θαλασσίων Ερευνών) συμμετείχε στη διαχείριση των βιολογικών δειγμάτων.
- Ιωάννης Καπάκος (Ιχθυολόγος, Ελληνικό Κέντρο Θαλασσίων Ερευνών) συμμετείχε στη διαχείριση των βιολογικών δειγμάτων.
- Αλκιβιάδης Ν. Οικονόμου (Ιχθυολόγος). Βοήθησε στη βιογεωγραφική έρευνα των γωβιών.
- Δρ. Maarten Vanhove (Ιχθυολόγος). Διοργάνωσε τις γενετικές αναλύσεις και τη στατιστική επεξεργασία και επιμέλεια, που έγιναν στο Βρετανικό Μουσείο Φυσικής Ιστορίας.
- Δρ. Marcelo Kovacic (Ιχθυολόγος). Εξέτασε τα μορφολογικά χαρακτηριστικά και βοήθησε στον ακριβή προσδιορισμό του είδους ως Εξελικτικά Σημαντική Μονάδα.
- κ. Κώστας Γ. Παπακωνσταντίνου (Εκπαιδευτικός Περιβαλλοντικής Εκπαίδευσης), ο πρώτος που ανακάλυψε τον νέο πληθυσμό Γωβιών στη Ζάκυνθο και έδωσε ακριβή στοιχεία κατανομής τους στο χώρο του υγρότοπου.

Φωτογραφίες τεκμηρίωσης από της δειγματοληψίες – Φεβρουάριος 2013



Το σημείο 4 της Κεντρικής Αποστραγγιστικής Τάφρου. Εδώ τα νερά είναι γλυκά και απαντούν βενθικά φυτά και ζώα των γλυκών νερών.



Κεντρικό Λιμναίο βύθισμα με αβαθή νερά και βουρλώνες, καλαμιώνες με πυκνό *Phragmites* στο βάθος (Σημείο 5).



Κέφαλοι του γένους *Liza*. Κοντά στο σημείο 9.



Έξοδος της αποστραγγιστικής τάφρου στο σημείο 9.



Αρσενικός «Γωβιός της Ζακύνθου» φωτογραφημένος 17/2/2013. Η φωτογραφία έχει δεχθεί ελαφρώς επεξεργασία για να φανούν καλύτερα οι χρωματισμοί του.



Δύο γωβιοί της Ζακύνθου (17/2/2013). Φωτογραφία χωρίς επεξεργασία. Τα ψάρια έχουν μέγιστο μέγεθος 4 εκ.

Διασυνοριακό Πρόγραμμα Ευρωπαϊκής Εδαφικής Συνεργασίας «Ελλάδα-Ιταλία 2007-2013»

The project is co-funded by the European Union
and by National Funds of Greece & Italy



Άξονας Προτεραιότητας 3: «Βελτίωση της ποιότητας ζωής, προστασία του περιβάλλοντος και ενίσχυση της κοινωνικής και πολιτιστικής συνοχής»

Τίτλος έργου “Strategic plans for restoration, protection & eco tourism promotion in Natura 2000 sites devastated by natural disasters”

(NAT-PRO)



Φωτογραφίες: Κ. Ποϊραζίδης (5/2013)

ΦΑΣΗ Β' (Δράση 3.2.)

Σχέδια διατήρησης και διαχείρισης για την αποκατάσταση οικοσυστημάτων και τη βελτίωση της κατάστασης διατήρησης της βιοποικιλότητας στις περιοχές μελέτης του προγράμματος

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΗΣ ΥΠΟΟΜΑΔΑΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ:

«Έκθεση με προτάσεις διαχειριστικών μέτρων για την αποκατάσταση, διατήρηση και προστασία της Λίμνης Κερίου, Νότια Ζάκυνθος, και τον περιορισμό των απειλών από ανθρωπογενείς κυρίως δραστηριότητες»



Ερευνητής: Γιάννης Καζόγλου, Γεωπόνος -Δρ Δασολογίας και Φυσικού Περιβάλλοντος

Μάιος 2013

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

α/α	Κεφάλαια	Σελίδα
1	Εισαγωγή – Ευχαριστίες	2
2	Σύνοψη ευρημάτων – αποτελεσμάτων Α' Φάσης και επισκόπησης βιβλιογραφίας	2
3	Προτεινόμενες διαχειριστικές προτάσεις – παρεμβάσεις	5
4	Βιβλιογραφικές αναφορές	10

1. Εισαγωγή – Ευχαριστίες

Η παρούσα έκθεση¹ αποτελεί το δεύτερο παραδοτέο του συντάκτη αυτής στο πλαίσιο του έργου “Strategic plans for restoration, protection & eco tourism promotion in Natura 2000 sites devastated by natural disasters” (NAT-PRO, Β' Φάση) και έρχεται σε συνέχεια της πρώτης έκθεσης του ίδιου, η οποία είχε ως αντικείμενο την καταγραφή και αξιολόγηση των υδροτοπικών οικοσυστημάτων και της βλάστησης στην περιοχή μελέτης (Καζόγλου 2012). Οι διαχειριστικές προτάσεις για την αποκατάσταση και προστασία των υδροτοπικών οικοσυστημάτων και ειδών της Λίμνης Κερίου που περιέχει η παρούσα έκθεση θα πρέπει να συνδυαστούν με αντίστοιχες προτάσεις / σχετικά ζητήματα που περιλαμβάνονται σε άλλες εκθέσεις του ίδιου έργου, π.χ. του Ζόγκαρη (2013).

Όπως και στην αναφορά της Α' Φάσης, ο συντάκτης ευχαριστεί όλους όσους βοήθησαν στη συλλογή στοιχείων σχετικά με τη Λίμνη Κερίου, και ιδιαίτερα τους Δρ Κώστα Ποϊραζίδη (ΤΕΙ Ιονίων Νήσων), Κώστα Κατσελίδη, Αναστασία Κολοκοτσά και Κώστα Γουνέλη (Φορέας Διαχείρισης Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου, ΦΔΕΘΠΖ), Αυγουστή Γουνέλη και Αντώνη Κιούρκα (πρώην και νυν πρόεδρος της Τοπικής Κοινότητας Κερίου αντίστοιχα), Σπύρο Λιβέρη (γέροντα κάτοικο της περιοχής) και Παναγιώτη Καλαμβρέζος (κάτοικος και ιχθυολόγος).

2. Σύνοψη ευρημάτων – αποτελεσμάτων Α' Φάσης και επισκόπησης βιβλιογραφίας

Βάσει της σχετικής αναφοράς της Α' Φάσης (Καζόγλου 2012), της υπάρχουσας βιβλιογραφίας (Παρασκευόπουλος και Παπάρα 2003, Παρασκευόπουλος και Παπάρα 2004, Ζόγκαρης 2013) και των πληροφοριών που συλλέχθηκαν στην περιοχή μελέτης κατά το διάστημα από 30/8 μέχρι και 4/9/2012 (προσωπικές επικοινωνίες με τους αναφερόμενους στην Εισαγωγή – Ευχαριστίες), τα σημαντικότερα ζητήματα σχετικά με την αποκατάσταση, διατήρηση και προστασία της Λίμνης Κερίου είναι τα παρακάτω:

Α) Οι σημαντικότερες απειλές – πιέσεις που δέχεται η Λίμνη Κερίου και αποτελούν παράγοντες σημαντικής υποβάθμισης αυτής είναι:

- Πιέσεις φυσικής προέλευσης:

¹ Προτεινόμενη βιβλιογραφική αναφορά: Καζόγλου. Ι. 2013. Έκθεση με προτάσεις διαχειριστικών μέτρων για την αποκατάσταση, διατήρηση και προστασία της Λίμνης Κερίου, Νότια Ζάκυνθος, και τον περιορισμό των απειλών από ανθρωπογενείς κυρίως δραστηριότητες. Αδημοσίευτη αναφορά για λογαριασμό της εταιρίας ΝCC Περιβαλλοντικές Μελέτες ΕΠΕ στα πλαίσια στα πλαίσια της Β' Φάσης του έργου “Strategic plans for restoration, protection & eco tourism promotion in Natura 2000 sites devastated by natural disasters” (NAT-PRO) του Διασυνοριακού Προγράμματος Ευρωπαϊκής Εδαφικής Συνεργασίας «Ελλάδα-Ιταλία 2007-2013». 10 σελίδες.

- Διαρροή υδρογονανθράκων από το υπέδαφος με κυριότερη πηγή ρύπανσης την επιφανειακή εκροή πίσσας σε συγκεκριμένες τοποθεσίες της λίμνης (βλ. αναλυτικότερα στοιχεία στη μελέτη των Παρασκευόπουλου και Παπάρα 2003, και Εικόνα 1). Στις τοποθεσίες αυτές δημιουργούνται λιμνούλες με πίσσα, οι οποίες λειτουργούν ως παγίδες για δεκάδες είδη της υγροτοπικής πανίδας, κυρίως πουλιά και θηλαστικά (Καζόγλου 2012²). Η πίσσα πηγάζει σημειακά σε διάφορα σημεία της λίμνης, γεγονός που ίσως διευκολύνει την αντιμετώπιση των προβλημάτων που προκαλεί η παρουσία της (αν δεν ήταν σημειακή η παρουσία του, θα έπρεπε να υπάρχουν ενδείξεις παρουσίας του στη θάλασσα και την κοντινή παραλία, κάτι που δεν συμβαίνει (Κ. Γουνέλης προσ. επικοινων.), εκτός ίσως από το νότιο τμήμα της περιμετρικής αποστραγγιστικής τάφρου, όπου η πίσσα προέρχεται από την πηγή του Ηροδότου και, πιθανώς, κάποιες άλλες πηγές). Η έκταση των πισσο-λιμνών μεταβάλλεται στο χρόνο και φαίνεται να καταλαμβάνει μεγαλύτερες επιφάνειες κατά την εαρινή περίοδο, όταν δηλαδή η στάθμη της λίμνης είναι στα υψηλότερα επίπεδά της με αποτέλεσμα η πίσσα να ρυπαίνει και τα επιφανειακά ύδατα. Αντίθετα, το καλοκαίρι, η πίσσα επικάθεται στο έδαφος, ενώ μετά από χειμερινές φωτιές – οι οποίες κατά τόπους διαρκούν ακόμα πολλές εβδομάδες (προφανώς λόγω καύσης της πίσσας) – οι επιφάνειες αυτές πρέπει να είναι σαφώς μικρότερες.
- Πιέσεις ανθρωπογενούς προέλευσης, πολλές από τις οποίες – σύμφωνα με τους Παρασκευόπουλο και Παπάρα (2003) – είναι δράσεις μη επιτρεπόμενες από τη νομοθεσία (άρθρο 4 / Π.Δ. 1999):
 - Λειτουργία γεωτρήσεων για την ύδρευση της πόλης της Ζακύνθου και σημαντικό τμήμα ολόκληρου του νησιού. Οι γεωτρήσεις έχουν προκαλέσει πτώση της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα και πιθανώς υφαλμύρωση τη λίμνης. Μέχρι την έναρξη λειτουργίας τους ο υπόγειος ορίζοντας ήταν υψηλός και ανέβλυζε άφθονο νερό στο κέντρο της λίμνης (Παρασκευόπουλος και Παπάρα 2003, Καλαμβρέζος και Κιούρκας προσ. επικοινων.). Αυτό σε συνδυασμό με τη φυσική ρύπανση από την εκροή πίσσας συντελούν σε σημαντική υποβάθμιση (ο Ζόγκαρης (2013) χαρακτηρίζει, δικαιολογημένα, τη Λίμνη Κερίου «βαρέως τροποποιημένο σύστημα»).
 - Απόρριψη μπάζων και σκουπιδιών σε πολλά σημεία της λίμνης, ενδεχομένως και υγρών οικιακών αποβλήτων στην περιφερειακή αποστραγγιστική τάφρο. Η τελευταία, σε συνδυασμό με την ύπαρξη τεχνητών εμποδίων στην κυκλοφορία του νερού (γεφυράκια χωρίς ευμεγέθεις οχετούς – τεχνικά κάτω από αυτά), προκαλεί φαινόμενα ευτροφισμού στην τάφρο.
 - Κακή κυκλοφορία του νερού τόσο στις τρεις μπούκες προς τη θάλασσα³, όσο και στο περιφερειακό κανάλι μήκους 2100 μέτρων κυρίως λόγω των κοργιαλών (στρογγυλοί τσιμεντένιοι οχετοί κάτω από τις γέφυρες του καναλιού, Εικόνα 4), που μπλοκάρουν την κυκλοφορία του νερού (Καλαμβρέζος προσ. επικοινων.).
 - Κατασκευή οδικών διαδρομών (ασφαλτόδρομοι και αγροτικοί δρόμοι), χώρου στάθμευσης και κτισμάτων, που σε συνδυασμό με την απόθεση μπάζων έχουν μειώσει την έκταση των υγροτοπικών ενδιαιτημάτων και έχουν αποκόψει τμήματα αυτών από το κύριο σώμα της λίμνης (Εικόνα 5).
 - Φυτεύσεις ξενικών ειδών, π.χ. ευκαλύπτων.

Όσον αφορά τις ανθρωπογενείς πιέσεις φαίνεται πως η κατάσταση:

- για κάποιες δεν μπορεί να επιδεινωθεί περισσότερο (π.χ. είναι πολύ δύσκολο να επέλθει περαιτέρω περιορισμός της έκτασης των υγροτοπικών ενδιαιτημάτων με δεδομένη την κατασκευή του περιφερειακού αγροτικού δρόμου και καναλιού, τα οποία δεν μπορούν (ή πολύ δύσκολα και

² Κατά την διεξαγωγή των μετρήσεων πεδίου, σε μια τέτοια λιμνούλα μετρήθηκαν τουλάχιστον 10 στρουθιόμορφα (μικροπούλια) και δύο αρουραίοι, ενώ το Σεπτέμβριο του 2012 παγιδεύτηκε στην πίσσα ένας μαυροπελαργός (Ποϊραζίδης προσ. επικοινων.). Παλαιότερα, έχει καταγραφεί και παγίδευση νυκτόβιου πουλιού (Γεωργιάδης, προσωπ. επικοινων. με Α. Δημαλέξη)

³ (η μεσαία – κεντρική αποκόπτει εντελώς την κυκλοφορία νερού μεταξύ λίμνης και θάλασσας και μάλιστα, τον Ιούλιο του 2012, υπήρξε περιστατικό παγίδευσης και θανάτωσης πολλών χελιών, βλ. Εικόνες 2 και 3)

μόνο με καταφανείς παρανομίες θα μπορούσαν) να επεκταθούν κι άλλο σε βάρος των υγροτόπων),

- για άλλες είναι αντιστρέψιμη εφόσον ληφθούν τα απαραίτητα διαχειριστικά μέτρα (π.χ. περιορισμός περαιτέρω επιχωματώσεων, συλλογή απορριμμάτων, αποκατάσταση κυκλοφορίας νερού κυρίως εντός της λίμνης),
- ενώ για άλλες απαιτούνται μελέτες και περαιτέρω έρευνες, π.χ. για τις επιπτώσεις των γεωτρήσεων στα δυτικά της λίμνης και τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν για την προστασία του Γωβιού της Ζακύνθου (Ζόγκαρης 2013).

B) Άλλα σημαντικά ζητήματα που σχετίζονται με τη διαχείριση της Λίμνης Κερίου:

- Πίεση στα υγροτοπικά ενδιαιτήματα προκαλείται και από:
 - την ανυπαρξία ζώνης μετάβασης (buffer zone) από τη λίμνη προς τη χέρσο, καθώς στην πράξη η λίμνη οριοθετείται από τον υφιστάμενο περιφερειακό αγροτικό δρόμο και το κανάλι, και
 - την ανυπαρξία συστηματικής διαχείρισης της υγροτοπικής βλάστησης (οι φθινοπωρινές – χειμερινές φωτιές⁴ δεν μπορούν να θεωρηθούν πραγματική διαχείριση στο πλαίσιο λειτουργίας μιας προστατευόμενης περιοχής εφόσον δεν εντάσσονται σε αντίστοιχο σχέδιο διαχείρισης, ωστόσο, φαίνεται να αποτελούν ένα πρόχειρο και φθινό μέσο αντιμετώπισης του προβλήματος της πίσσας, που προς το παρόν δεν επιδέχεται κάποια άλλη μορφή διαχείρισης – αντιμετώπισης). Η απουσία συστηματικής διαχείρισης της βλάστησης των καλαμιώνων, π.χ. με τη μορφή ετήσιων θερινών κοπών ή προδιαγεγραμμένων καύσεων, οδηγεί σε διαδοχή των υγροτοπικών ενδιαιτημάτων προς χερσαία ενδιαιτήματα με κίνδυνο μη ικανότητας επανάκαμψης των υγροτοπικών λειτουργιών, εάν η κατάσταση συνεχιστεί ως έχει.
- Οι καλαμιώνες της λίμνης (με κυρίαρχο το κοινό καλάμι *Phragmites australis* ή «τσιμοκάλαμο») εμφανίζουν γενικώς χαρακτηριστικά μέτριας έως καλής ευρωστίας (βλ. πάνω δεξιά εικόνα εξωφύλλου), γεγονός που έχει ιδιαίτερη διαχειριστική σημασία καθώς, υπό καθεστώς συστηματικής διαχείρισης, α) οι καλαμιώνες αυτοί μπορεί να αποτελέσουν σημαντικά καταφύγια για την άγρια πανίδα (π.χ. φωλεάζοντα μικροπούλια), και β) οι πρακτικές διαχείρισής τους, είτε για τη διατήρηση – βελτίωσή τους είτε για την αποκατάσταση – δημιουργία άλλων ενδιαιτημάτων (π.χ. υγρολίβαδα) σε θέσεις που τώρα καταλαμβάνονται από καλαμιώνες, θα απαιτήσουν σημαντικούς πόρους.
- Η κατασκευή του κεντρικού καναλιού της λίμνης (ορατό σε κάθε πανοραμική φωτογραφία της λίμνης, Εικόνες 1, 5, 6) ή «μεινικό κανάλι» όπως το λένε οι κάτοικοι, σκοπό είχε να μαζεύει τα νερά από την περίμετρο (μέσω των πλάγιων – διαγώνιων μικρότερων καναλιών του «ψαροκόκκαλου») και να τα οδηγεί προς τη θάλασσα, κάτι που πρακτικά δεν συμβαίνει λόγω των εμποδίων που αναφέρθηκαν παραπάνω και την έλλειψη συντήρησης τα τελευταία 40 χρόνια.
- Η ιστορία της χρήσης (π.χ. των υγροτοπικών φυτών) και διαχείρισης της περιοχής (π.χ. απόπειρες και έργα διαχείρισης του πετρελαίου, κτηνοτροφία και καλλιέργεια αμπελιών εντός της λίμνης) ιδιαίτερα κατά την αρχαιότητα (πηγή Ηροδότου, Εικόνα 7) και τον περασμένο αιώνα παρουσιάζουν εξαιρετικό ενδιαφέρον για δράσεις περιβαλλοντικής εκπαίδευσης και για τους επισκέπτες και θα μπορούσε από μόνη της να αποτελέσει αντικείμενο έλξης ή ενημέρωσης επισκεπτών. Απαραίτητη προϋπόθεση η κατασκευή υποδομών για τους επισκέπτες κοντά – ή ακόμα και μέσα στη λίμνη – καθώς, προς το παρόν, όλο το ενδιαφέρον αυτών εστιάζεται στην παραλία ανατολικά της λίμνης και στο λιμανάκι του οικισμού στα νοτιοανατολικά αυτής (Καζόγλου 2012).

⁴ Οι φωτιές αυτές ενίοτε καίνε τμήματα του καλαμιώνα της λίμνης, και μάλιστα – όπως προαναφέρθηκε στη σελίδα 3, 1^η παρ. – στις τοποθεσίες όπου υπάρχει πίσσα, διαρκούν πολλές εβδομάδες. Η συχνότητά τους είναι ακαθόριστη, και καθώς δεν εντάσσονται σε κάποιο συγκεκριμένο σχέδιο διαχείρισης, δεν μπορούν να θεωρηθούν ως μια συστηματική διαχειριστική πρακτική, και για αυτό το λόγο μπορούν μόνο να θεωρηθούν τυχαία γεγονότα.

3. Προτεινόμενες διαχειριστικές προτάσεις – παρεμβάσεις

Με την επιφύλαξη ότι κάποιες από τις παρακάτω αναφερόμενες προτάσεις πιθανώς να προσκρούουν στις διατάξεις της νομοθεσίας για τη Λίμνη Κερίου (βλ. Παρασκευόπουλος και Παπάρα 2004), και με την επισήμανση ότι στην παρούσα έκθεση οι προτάσεις διαχείρισης περιορίζονται σε πρακτικά ζητήματα και όχι σε γενικότερα νομικά και πολεοδομικά ζητήματα (για τα οποία μπορεί κανείς να ανατρέξει στις μελέτες των Παρασκευόπουλου και Παπάρα (2003, 2004), αλλά και στην ισχύουσα νομοθεσία), στο παρόν κεφάλαιο καταγράφονται οι παρακάτω προτεινόμενες διαχειριστικές προτάσεις κατά προτεραιότητα (βλ. Εικόνα 1):

- Απορρύπανση εδαφών και υδάτων – Καθαρισμός της λίμνης από τις εκροές πίσσας (Εικόνα 8 και κάτω εικόνες εξωφύλλου) και εφαρμογή τεχνικών ελέγχου και διαχείρισης της διαρροής και διάχυσης των υδρογονανθράκων. Πρόκειται για κεντρικό - σημαντικότατο ζήτημα διαχείρισης στο πλαίσιο λειτουργίας του Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου (ΕΘΠΖ) και αφορά, εκτός από τον Φορέα Διαχείρισης του ΕΘΠΖ, όλους τους τοπικούς φορείς, αλλά και τις κεντρικές υπηρεσίες του ΥΠΕΚΑ. Απαιτεί σημαντική χρηματοδότηση και λήψη αποφάσεων για την αντιμετώπισή του με μεσο-μακρο-πρόθεσμο ορίζοντα. Στο παρελθόν (2008), ο Φορέας Διαχείρισης του ΕΘΠΖ είχε προχωρήσει στη εκδήλωση σχετικού διαγωνισμού, συνεπώς η σχετική εμπειρία μπορεί να αξιοποιηθεί με στόχο την καλύτερη δυνατή αντιμετώπιση του φαινομένου τόσο για την απορρύπανση των εδαφών και υδάτων (επιφανειακών και υπόγειων), όσο και για τον κατά το δυνατό περιορισμό της μελλοντικής έκλυσης πίσσας (π.χ. μέσω σφράγισης των γεωτρήσεων).
- Καθαρισμοί στερεών αποβλήτων – σκουπιδιών και μπάζων από τις τοποθεσίες εντός της λίμνης, όπου αυτά έχουν άναρχα αποθεθεί. Η δράση αυτή, η οποία επίσης συνεπάγεται σχετικά υψηλό κόστος, θα συμβάλλει σημαντικά στην αποκατάσταση των υδροτοπικών ενδιαιτημάτων. Παράλληλα, οι τοπικοί φορείς θα πρέπει να φροντίσουν ώστε να μην υπάρξει περαιτέρω υποβάθμιση – περιορισμός των παραλίμνιων ενδιαιτημάτων από άναρχες αποθέσεις.
- Διαχείριση υδροτοπικών ενδιαιτημάτων – Αποκατάσταση φυσικών υδρολογικών λειτουργιών. Στη δράση αυτή περιλαμβάνονται
 - α) εκσκαφές στη λίμνη για την δημιουργία ανοιγμάτων, δηλαδή επιφανειών με ρηχά ή βαθύτερα νερά (20-200 εκατοστά, ανάλογα με τεχνικές λεπτομέρειες⁵) ελεύθερες από υψηλά ελόφυτα,
 - β) η αποκατάσταση της επικοινωνίας των υδάτων της λίμνης με τη θάλασσα και αντίστροφα σε όλες τις υπάρχουσες υποδομές («μεσινό» κανάλι, κανάλια «ψαροκόκκαλου», μπούκες / Εικόνα 9, περιφερειακή αποστραγγιστική τάφρος), και
 - γ) η διαχείριση της βλάστησης της περιφερειακής αποστραγγιστικής τάφρου και της λίμνης, π.χ. με εποχιακές κοπές της βλάστησης και απομάκρυνση της κομμένης φυτομάζας. Ειδικά στην περιμετρική αποστραγγιστική τάφρο θα πρέπει να:
 - ο απομακρυνθούν οι στενοί κοργιαλοί από τα γεφύρια προς διευκόλυνση της κυκλοφορίας του νερού (Καλαμβρέζος και Κιούρκας προσωπ. επικοινων., Εικόνα 10), πιθανώς σε συνδυασμό με τη δυνατότητα πλωτής περιήγησης μέσα στο κανάλι (Κιούρκας προσωπ. επικοινων.),
 - ο καθαρίζονται περιοδικά οι συστάδες του μεγάλου καλαμιού (*Arundo donax*⁶),
 - ο ληφθούν υπόψη οι ανάγκες του ευάλωτου πληθυσμού του Γωβιού της Ζακύνθου (Ζόγκαρης 2013), και

⁵ Σε πολλά σημεία της λίμνης τα υδροτοπικά εδάφη, ακόμη κι όταν είναι εντελώς στεγνά, είναι επικίνδυνα για ανθρώπους και μηχανήματα καθώς υποχωρούν απότομα υπό το βάρος ενός κανονικού ανθρώπου και λειτουργούν ως παγίδες (βλ. Καζόγλου 2012).

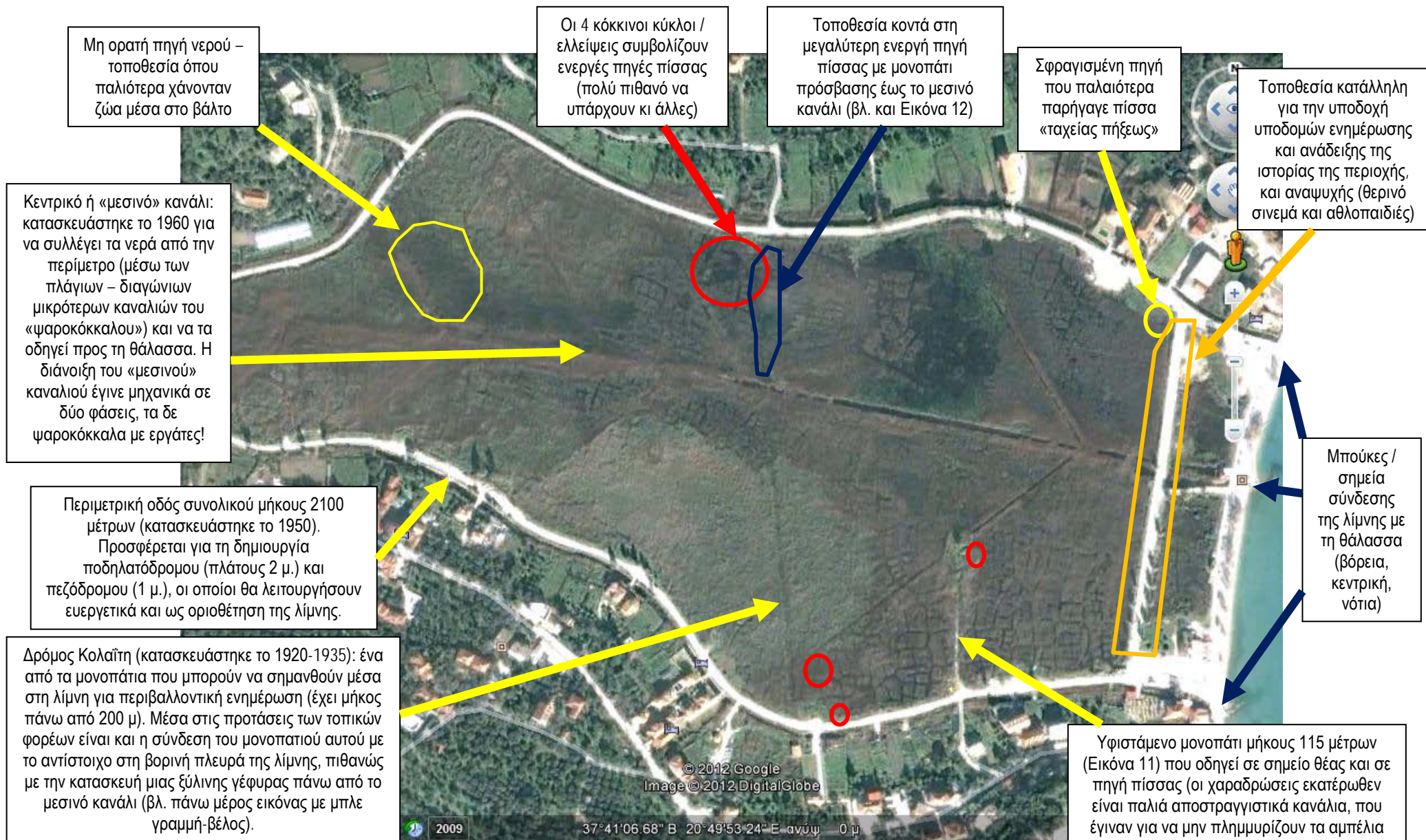
⁶ Το Σεπτέμβριο του 2012 μετρήθηκαν τέτοια καλάμια με μήκος από 5,65 έως 7,20 μέτρα και διάμετρο από 16 έως 25 χιλιοστά.

- μην εφαρμόζονται ψεκασμοί – προγράμματα κουνουποκτονίας (βλ. και Ζόγκαρης 2013, Παρασκευόπουλος και Παπάρα 2004).
- Ανάδειξη χαρακτηριστικών της λίμνης – Ενημέρωση επισκεπτών. Η Λίμνη Κερίου έχει πολλά ιδιαίτερα και πρωτότυπα ζητήματα προς ανάδειξη, όπως η πηγή του Ηροδότου, η χρήση της πίσσας για το πισσάρισμα – καλαφάτισμα των караβιών και το «υγρό πυρ», οι επιχειρηματικές προσπάθειες και τα έργα αξιοποίησης της πίσσας κατά τον 20^ο αιώνα, οι παλιές καλλιέργειες και η κτηνοτροφία μέσα στη λίμνη, η χρήση της εξόδου του «μεσινού» καναλιού κοντά στην κεντρική μπούκα ως πλυσταριό έως και το 1982-83 (Κιούρκας προσωπ. επικοινων.), η ζωή των κατοίκων στον ορεινό και στον παραθαλάσσιο οικισμό Κερίου, οι χρήσεις των υδροτοπικών φυτών, η τοπική χλωρίδα και πανίδα (π.χ. Γωβιός της Ζακύνθου, χέλι), η σημασία της λίμνης για τη μετανάστευση των πουλιών κ.ά. Απαιτείται η εγκατάσταση υποδομών ενημέρωσης και παρατήρησης, όπως κιόσκια, παρατηρητήρια και πινακίδες ενημέρωσης, αλλά και η δημιουργία περιπατητικών διαδρομών μέσω σήμανσης των ήδη υπαρχουσών εντός και περιφερειακά της λίμνης (Εικόνες 1, 11, 12).
- Η εφαρμογή προγραμμάτων φύλαξης και παρακολούθησης βασικών οικολογικών και υδρολογικών παραμέτρων.
- Μελέτη των επιπτώσεων των γεωτρήσεων στα δυτικά της λίμνης (για την υδροδότηση της πόλης της Ζακύνθου) επί του υδρολογικού καθεστώτος αυτής – Διερεύνηση της δυνατότητας παροχέτευσης πλεοναζόντων αντλούμενων υδάτων (π.χ. υπερχειλίσεις) στη λίμνη μέσω του περιφερειακού καναλιού.

Η υλοποίηση των παραπάνω προτάσεων απαιτεί σημαντικές πολιτικές αποφάσεις, διάθεση σημαντικών πόρων και πολύ μεγάλη προσπάθεια από όλους τους τοπικούς φορείς για την εξεύρεση σχετικών χρηματοδοτικών πηγών. Προς το παρόν, η Λίμνη Κερίου παραμένει ένα υποβαθμισμένο υδροτοπικό σύστημα λόγω των μακρόχρονων απειλών και πιέσεων που δέχεται, με τη σημαντικότερη από αυτές (εκροή πίσσας) να είναι φυσικής προέλευσης, κάτι που την κάνει μοναδική για τα ελληνικά τουλάχιστον δεδομένα. Μέχρι να επιτευχθεί η υλοποίηση κάποιων από τις παραπάνω προτάσεις, θα πρέπει να ληφθούν σοβαρές αποφάσεις σχετικά με:

- τη χαρτογράφηση της λίμνης με έμφαση στις πηγές πίσσας,
- την εφαρμογή προδιαγεγραμμένων χειμερινών καύσεων των καλάμιων της λίμνης σε τοποθεσίες όπου εκβράζεται πίσσα, ειδικά όταν η έκταση των κηλίδων ξεπερνά συγκεκριμένα όρια,
- την τοποθέτηση μεταλλικών (άφλεκτων) περιφράξεων γύρω και πάνω τις κηλίδες πίσσας έτσι ώστε να αποφεύγεται η προσγείωση πουλιών σε αυτές, και
- τον περιορισμό των κηλίδων πίσσας με στοχευμένες επιχρωματώσεις ή τοποθέτηση βράχων γύρω από αυτές (Κιούρκας προσ. επικοινων.), σε συνδυασμό με την παραπάνω πρόταση για μεταλλικούς φράχτες,

ως πιθανές άμεσες διαχειριστικές πρακτική για την προστασία των υδροτοπικών ενδιαιτημάτων της λίμνης Κερίου και της ορνιθοπανίδας.



Εικόνα 1. Η λίμνη Κερίου (πηγή: Google earth, ημερομηνία λήψης 19/1/2009) – Προτεινόμενες διαχειριστικές παρεμβάσεις



Εικόνα 2. Η κεντρική μπούκα στις αρχές Σεπτεμβρίου 2012 (τα λιμναία ύδατα δεν επικοινωνούν με τη θάλασσα) (φωτογραφία: Ι. Καζόγλου)



Εικόνα 3. Η κεντρική μπούκα στα μέσα Μαΐου 2013 (τα λιμναία ύδατα και πάλι δεν επικοινωνούν με τη θάλασσα) (φωτογραφία: Κ. Ποϊραζίδης)



Εικόνα 4. Κοργιαλοί στο νότιο τμήμα του περιμετρικού αποστραγγιστικού καναλιού (φωτογραφία: Κ. Ποϊραζίδης, 5/2013)



Εικόνα 5. Πανοραμική άποψη της Λίμνης Κερίου από το νότο: στο δεξί μέρος της εικόνας διακρίνονται οι ασφαλτόδρομοι και ο χώρος στάθμευσης (φωτογραφία: Ι. Καζόγλου, 9/2012)



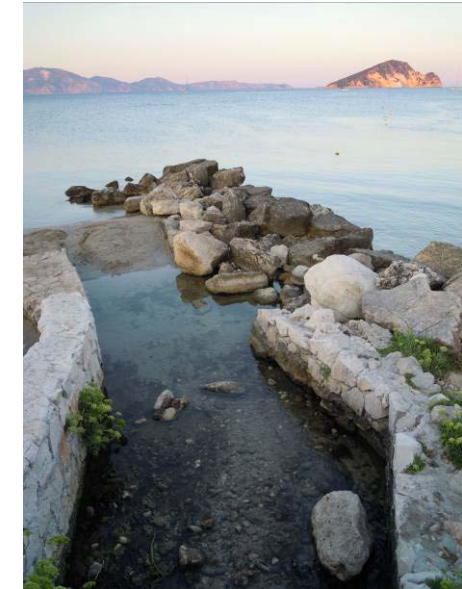
Εικόνα 6. Πανοραμική άποψη της Λίμνης Κερίου από το νότο: στο μέσον της εικόνας διακρίνονται ο «δρόμος Κολαΐτη» (έντονη γραμμή με κατεύθυνση N-B) και το μεσινό κανάλι, που διατρέχει τη λίμνη με κατεύθυνση Α-Δ (λιγότερο έντονη πράσινη λωρίδα) (φωτογραφία: Ι. Καζόγλου, 9/2012)



Εικόνα 7. Η πηγή του Ηροδότου (φωτογραφία: Ι. Καζόγλου, 9/2012)



Εικόνα 8. Ενεργή πηγή πίσσας κοντά στο μονοπάτι μήκους 115 μέτρων της Εικόνας 1 (φωτογραφία: Κ. Ποϊραζίδης, 5/2013)



Εικόνα 9. Η νότια μπούκα (φωτογραφία: Ι. Καζόγλου, 9/2012)



Εικόνα 10. Καλό παράδειγμα τεχνικού για την ανεμπόδιση κυκλοφορία των νερών στο περιμετρικό αποστραγγιστικό κανάλι (φωτογραφία: Κ. Ποϊραζίδης, 5/2013)



Εικόνα 11. Το μονοπάτι μήκους 115 μέτρων στο νότιο τμήμα της λίμνης που αναφέρεται στην Εικόνα 1 (φωτογραφία: Κ. Ποϊραζίδης, 5/2013)



Εικόνα 12. Το μονοπάτι που ξεκινά από τη βορινή πλευρά της λίμνης (κοντά στη μεγαλύτερη ενεργή πηγή πίσσας), που αναφέρεται στην Εικόνα 1 (φωτογραφία: Κ. Ποϊραζίδης, 5/2013)

4. Βιβλιογραφικές αναφορές

- Ζόγκαρης, Σ. 2013. Καταγραφή και αξιολόγηση της Ιχθυοπανίδας στον Υγρότοπο Κερίου, Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου. Δημοσίευτη έρευνα για λογαριασμό της Εταιρίας NCC Περιβαλλοντικές Μελέτες ΕΠΕ. Στα πλαίσια μελέτης «Strategic plans for restoration, protection and ecotourism promotion in Natura 2000 sites which were devastated by natural disasters (NAT-PRO)», Τ.Ε.Ι. Ιονίων Νήσων. 12 Σελίδες.
- Καζόγλου. Ι. 2012. Έκθεση αποτίμησης της οικολογικής κατάστασης του υγροτόπου «Λίμνη Κερίου, Νότια Ζάκυνθος». Δημοσίευτη αναφορά για λογαριασμό της εταιρίας NCC Περιβαλλοντικές Μελέτες ΕΠΕ στα πλαίσια της Α΄ Φάσης του έργου “Strategic plans for restoration, protection & eco tourism promotion in Natura 2000 sites devastated by natural disasters” (NAT-PRO) του Διασυνοριακού Προγράμματος Ευρωπαϊκής Εδαφικής Συνεργασίας «Ελλάδα-Ιταλία 2007-2013». 8 σελίδες και Παράρτημα.
- Παρασκευόπουλος, Α.Γ. και Χ. Παπάρα. 2003. Μελέτη προστασίας και ανάδειξης περιοχής Λίμνης Κερίου Ζακύνθου. Ολοκληρωμένη διαχείριση παράκτιας ζώνης – Υποδειγματικές δράσεις στο Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου. Οργανισμός Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου.
- Παρασκευόπουλος, Α.Γ. και Χ. Παπάρα. 2004. Μελέτη προστασίας και ανάδειξης περιοχής Λίμνης Κερίου Ζακύνθου – Β΄ Φάση. Ολοκληρωμένη διαχείριση παράκτιας ζώνης – Υποδειγματικές δράσεις στο Εθνικό Θαλάσσιο Πάρκο Ζακύνθου. Οργανισμός Εθνικού Θαλάσσιου Πάρκου Ζακύνθου.

ncc



NCC – Περιβαλλοντικές Μελέτες ΕΠΕ
Γυθείου 4, 152 31 Χαλάνδρι
Τηλ: +030 210 67 43 044,
Φαξ: +030 210 67 43 041
email: info@n2c.gr
<http://www.n2c.gr>