



«ΛΑΕΡΤΗΣ»

(Υποέργο 2)

«Καινοτόμο Επιχειρησιακό Σύστημα Διαχείρισης Φυσικών Κινδύνων στην Περιφέρεια Ιονίων Νήσων / Τρέχουσες Μετεωρολογικές Συνθήκες, Κλιματική Μεταβλητότητα και Εκτίμηση Κινδύνου Δασικής Πυρκαγιάς στα Επτάνησα, MIS 5010951»

Παραδοτέο 2.1.7

Σχεδιασμός για την πρόληψη των δασικών πυρκαγιών στα Επτάνησα

Υπο – Παραδοτέο 2.1.7 α

Τεχνική Αναφορά: «Απειλές και τρωτότητα βιοποικιλότητας από πυρκαγιές στο Ιόνιο»



Ζάκυνθος, Σεπτέμβριος 2023

Περιεχόμενα

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ	3
2 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ	6
3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	9
4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	15
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣ	19
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	20
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α	20
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β	21
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ	22
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ	23

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στα πλαίσια της Πράξης με τίτλο «**ΛΑΕΡΤΗΣ-ΚΑΙΝΟΤΟΜΟ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΥΣΙΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ**» το Ιόνιο Πανεπιστήμιο είναι υπεύθυνος φορέας του Υποέργου 2 με τίτλο «Μετεωρολογικές Συνθήκες, Κλιματική μεταβλητότητα, και Εκτίμηση Κινδύνου Δασικής Πυρκαγιάς στα Επτάνησα».

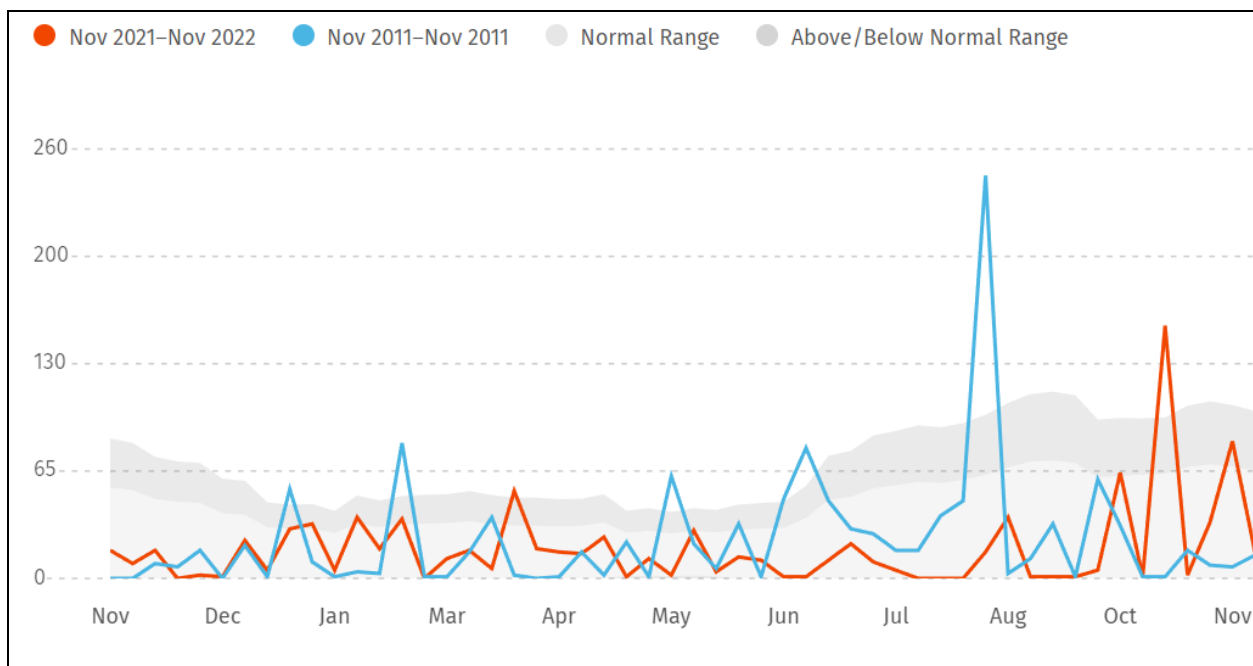
Το Υπόεργο 2 περιλαμβάνει 7 πακέτα εργασίας (ΠΕ), μεταξύ αυτών και το ΠΕ 2.1.7 με τίτλο «Σχεδιασμό για την πρόληψη των δασικών πυρκαγιών στα Επτάνησα που εστιάζει στις εξής κατευθύνσεις:

- Αναγνώριση των σημαντικότερων οικιστικών περιοχών που (βάσει των σεναρίων και σειράς κανόνων) έχουν μεγάλη πιθανότητα να εκτεθούν σε ανεξέλεγκτη πυρκαγιά
- Εκτίμηση της τρωτότητας επιλεγμένων αστικών και φυσικών περιοχών των Επτανήσων
- Αξιολόγηση πιθανότητας δευτερογενών καταστροφών και δυναμικού φυσικής αποκατάστασης
- Σχεδιασμός και προτάσεις μέτρων πρόληψης, στο σύνολο του νησιού και ειδικά για τους οικισμούς που βρίσκονται σε μεγάλο κίνδυνο
- Διάχυση των αποτελεσμάτων του προληπτικού σχεδιασμού στους ενδιαφερόμενους φορείς της Ζακύνθου
- Λογισμικό διαδικτυακά διαθέσιμης εφαρμογής για την ευαισθητοποίηση και συμμετοχή των πολιτών σε δράσεις πρόληψης δασικών πυρκαγιών και προστασίας του περιβάλλοντος. Η εφαρμογή θα είναι ανοιχτής πρόσβασης σε όλους τους πολίτες, επισκέπτες και τουρίστες του Ιονίου, και όσοι επιθυμούν θα μπορούν ενημερώνουν άμεσα τη βάση δεδομένων για τυχόν έναρξη πυρκαγιάς ή για προβλήματα που εντοπίζουν στις δασικές πυρκαγιές του Ιονίου. Με τον τρόπο αυτό ευαισθητοποιούνται οι πολίτες και κατανοούν ότι η προστασία του περιβάλλοντος και η πρόληψη και έγκαιρη επέμβαση σε περίπτωση πυρκαγιάς, είναι υπόθεση όλης της κοινωνίας.

Τα δάση αποτελούν το καταφύγιο για χιλιάδες ζώα και φυτά, αλλά προσφέρουν επίσης προστασία και στον άνθρωπο από φυσικά φαινόμενα, όπως είναι οι πλημμύρες, η διάβρωση του εδάφους, το φαινόμενο της κλιματικής κρίσης, καθώς αποτελούν τον πνεύμονα της Γης και του ανθρώπου. Δασική πυρκαγιά είναι οποιαδήποτε πυρκαγιά έχει επιπτώσεις τουλάχιστον μερικών, στο δάσος και στις δασικές εκτάσεις. Σύμφωνα με το Eurofinet (2012), δασική πυρκαγιά ορίζεται η οποιαδήποτε ανεξέλεγκτη πυρκαγιά χλωρίδας για την οποία απαιτείται η απόφαση ή δράση για την καταστολή της.

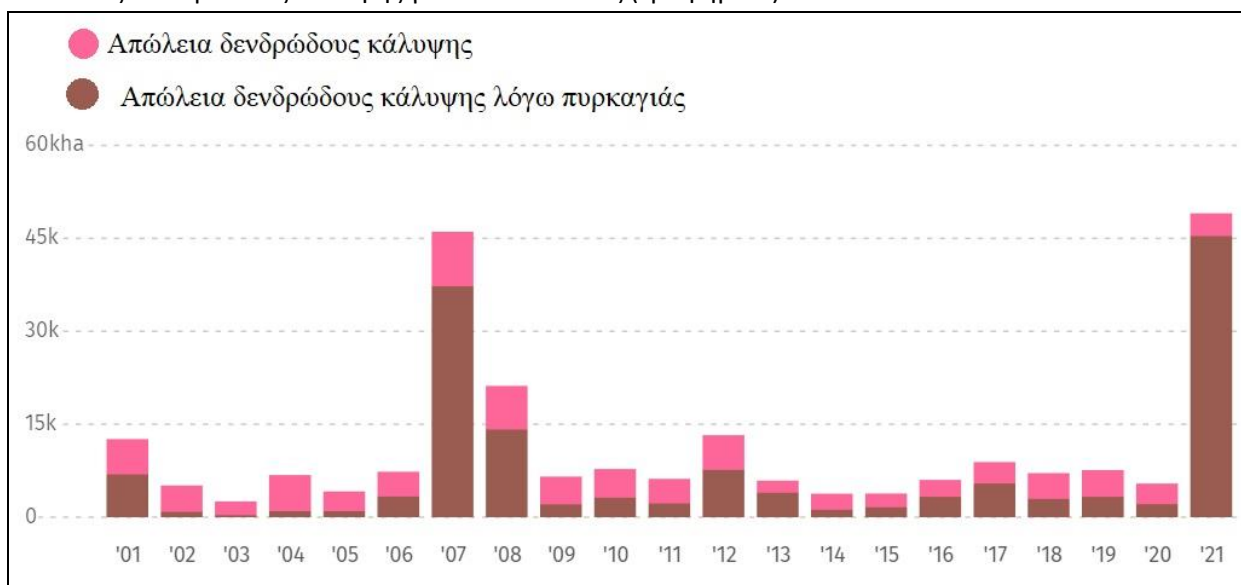
Οι δασικές πυρκαγιές συμβάλλουν σημαντικά στις αλλαγές του κλίματος και την εδαφολογική υποβάθμιση (Domenikiotis, 2002). Η καταστροφή των δασών από τις πυρκαγιές επιφέρει αρνητικές συνέπειες στην επιφάνεια του εδάφους και τον υδρολογικό κύκλο, π.χ. με την αύξηση της επιφανειακής απορροής, τη μείωση της εξατμισοδιαπνοής (Matson, 1987), την αύξηση της διάβρωσης, την εμφάνιση πλημμυρικών φαινομένων, αλλά και την ερημοποίηση περιοχών. Το κάψιμο της βιομάζας συμβάλει στην αύξηση των αερίων του θερμοκηπίου, με αποτέλεσμα να ενισχύεται η παρουσία παραγόντων που συμβάλλουν στην αλλαγή του κλίματος (Καϊλίδης, 1993).

Κάθε χρόνο στην Ελλάδα σημειώνονται αρκετές πυρκαγιές καταστρέφοντας μεγάλες δασικές εκτάσεις κάθε χρόνο, ιδιαίτερα την καλοκαιρινή περίοδο, με αποτέλεσμα η οικολογική καταστροφή να είναι μεγάλη. Στην Ελλάδα η περίοδος των πυρκαγιών αρχίζει συνήθως στις αρχές Ιουλίου και διαρκεί περίπου 12 εβδομάδες. Μεταξύ στις 22 Νοεμβρίου 2021 και στις 14 Νοεμβρίου 2022 αναφέρθηκαν 124 επεισόδια πυρκαγιών (Μπόικου, 2022; Γράφημα 1)



Γράφημα 1: Εβδομαδιαίες αναφορές πυρκαγιών στην Ελλάδα

Από το 2001 μέχρι και το 2021 η Ελλάδα έχασε 149 εκτάρια δενδρώδους κάλυψης από πυρκαγιές και 88,3 εκτάρια από άλλους παράγοντες. Το 2021 σημειώθηκε η μεγαλύτερη καταστροφή δενδρώδους κάλυψης λόγω πυρκαγιάς, με απώλεια 45,4 εκτάρια έκτασης, αποτελώντας το 93% της συνολικής απώλειας δενδρώδους κάλυψης για εκείνο το έτος (Γράφημα 2).



Γράφημα 2: Απώλεια δενδρώδους κάλυψης στην Ελλάδα την χρονική περίοδο 2001-2021. Πηγή: Greece Deforestation Rates & Statistics | GFW (globalforestwatch.org)

Αιτίες πυρκαγιών

Υπάρχουν τρεις βασικοί παράγοντες που πρέπει να συνυπάρχουν και χαρακτηρίζονται ως αίτια για το άναμμα και τη διατήρηση της φωτιάς (Εικόνα 1):

1. Η καύσιμη ύλη
2. Η θερμότητα
3. Η ύπαρξη οξυγόνου.

Αυτοί οι τρεις παράγοντες αποτελούν το τρίγωνο της φωτιάς, και έχουν την δυνατότητα να

διαφοροποιούνται κάθε φορά, με αποτέλεσμα την αλλαγή συμπεριφοράς της πυρκαγιάς. Κατά την κατάσβεση των δασικών πυρκαγιών, η προσπάθεια επικεντρώνεται στην επίτευξη της διάσπασης του τριγώνου αυτού, έτσι ώστε να περιοριστεί ένας από τους τρεις παράγοντες για να σβηστεί η πυρκαγιά (Νικολάου, 2021).

Οι αιτίες μια δασικής πυρκαγιάς διαφέρουν από περιοχή σε περιοχή λόγω των διαφορετικών πιέσεων που ασκούνται από τις ανθρώπινες δραστηριότητες. Τα αίτια των δασικών πυρκαγιών κατατάσσονται στις παρακάτω τέσσερις περιπτώσεις:

1. Φυσικά (ή τυχαία) αίτια
2. Εμπρησμοί από αμέλεια
3. Εμπρησμοί από πρόθεση
4. Άγνωστα αίτια

Ως φυσικά αίτια πυρκαγιών κυρίως κατατάσσονται οι κεραυνοί. Επειδή συνήθως οι κεραυνοί πέφτουν ως επί το πλείστον σε απόκρημνες περιοχές που είναι απρόσιτες ή δύσβατες, η κατάσβεσή της πυρκαγιάς καθυστερεί με αποτέλεσμα να προκαλούνται καταστροφές σε δασικές εκτάσεις. Επίσης ως φυσικά αίτια μπορούν να χαρακτηριστούν οι πυρκαγιές που προκαλούνται από τα ηφαίστεια, αλλά στην Ελλάδα δεν έχουν σημειωθεί τέτοια περιστατικά (Μπόικου, 2022).

Οι εμπρησμοί από αμέλεια αποτελούν τον πιο κοινό παράγοντα-αίτιο των δασικών πυρκαγιών. Αυτό το αίτιο μπορεί να προκληθεί από απόρριψη τσιγάρου, καύση καλαμιών, σκουπιδιών και ξερών χόρτων, από σκουπιδότοπους, καλώδια του ηλεκτρικού, σπινθήρες μηχανών, θέρμανση και παρασκευή φαγητού στην ύπαιθρο, βολές από στρατιωτικές ασκήσεις, κλπ. Οι εμπρησμοί από πρόθεση μπορούν να πραγματοποιηθούν με διάφορους τρόπους. Ο λόγος για τον οποίο πραγματοποιούνται, οφείλεται στην ανάγκη για δημιουργία βοσκοτόπων, για την οικοπεδοποίηση, για λόγους αντεκδίκησης, για την εγκατάσταση ξενοδοχειακών μονάδων λόγω της τουριστικής ανάπτυξης μιας περιοχής, κλπ. Στα άγνωστα αίτια των δασικών πυρκαγιών, ανήκουν οι περιπτώσεις στις οποίες δεν μπορεί να δοθεί μια εξήγηση ή να αποδειχθεί το αίτιο της πυρκαγιάς. Τέλος, είναι φανερό ότι ο άνθρωπος αποτελεί έναν πολύ σημαντικό παράγοντα για τις δασικές πυρκαγιές, ειδικά όταν αυτό ενεργεί αυτοβούλως ή αδιαφορώντας για θέματα ασφάλειας.

Επιπτώσεις πυρκαγιών

Οι πυρκαγιές αποτελούν τη σημαντικότερη φυσική απειλή για τις δασικές περιοχές της λεκάνης της Μεσογείου. Μια πυρκαγιά σε ένα δάσος έχει την δυνατότητα να καταστρέψει πολύ περισσότερα δένδρα απ' ό,τι άλλες φυσικές καταστροφές, όπως είναι τα παράσιτα, τα έντομα, οι ανεμοστρόβιλοι και ο παγετός. Έρευνες έχουν δείξει πως αν δεν ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα για την προστασία των δασών, μελλοντικά θα υπάρξει ιδιαίτερα αρνητικός αντίκτυπος στις βιοκοινότητες που φιλοξενούνται σε δασικά συστήματα καθώς και στην ανθρώπινη κοινωνία μέσω της υποβάθμισης των αντίστοιχων οικοσυστημικών υπηρεσιών (Νικολάου, 2021). Τα αποτελέσματα των καταστροφικών δασικών πυρκαγιών μπορούν να σχετίζονται με πολύ σοβαρές επιπτώσεις στην υγεία, την οικολογία, την οικονομία και την κοινωνία. Οι ζημιές που προκαλούνται από μια δασική πυρκαγιά διακρίνονται σε:

1. Άμεσες
2. Έμμεσες

Άμεσες ορίζονται αυτές που συνδέονται με τη μερική ή ολική καταστροφή του ξυλώδους κεφαλαίου και εμπεριέχουν τις απώλειες των δασικών προϊόντων (πχ. ρητίνης) και της βλάστησης των βοσκοτόπων. Επίσης από την διάδοση της φωτιάς στις ζημιές αυτές ανήκουν και αυτές που προκαλούνται σε γεωργικές καλλιέργειες, βιομηχανικές και βιοτεχνικές εγκαταστάσεις, κτηνοτροφικές-μελισσοκομικές εγκαταστάσεις, κατοικίες ή άλλες μονάδες από τη διάδοση της φωτιάς. Επίσης σημαντική είναι και η διάδοση των καπνών από τις δασικές πυρκαγιές, καθώς πέρα από την ρύπανση που προκαλούν στην

ατμόσφαιρα, επιβαρύνεται και η δημόσια υγεία.

Οι έμμεσες ζημιές διακρίνονται στις παρακάτω επτά κατηγορίες (Νικολάου, 2021):

1. Οικολογικές. Ύστερα από μια δασική πυρκαγιά παρουσιάζεται μια σοβαρή διαταραχή του δασικού οικοσυστήματος, διότι υπάρχει αλλοίωση στο επίπεδο ισορροπίας, στο οποίο η βιοκοινότητα αυτοσυντηρείται και βρίσκεται σε εναρμόνιση με το βióτοπο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα τη συμβολή εγκατάστασης ειδών μικρότερης οικολογικής αξίας, ενώ παράλληλα καταστρέφεται η βιοποικιλότητα.
2. Υδρολογικές. Η καταστροφή της οργανικής ύλης του εδάφους (χούμο) ελαττώνει τη διαπερατότητα με αποτέλεσμα να απορρέει περισσότερο νερό επί του εδάφους παρασύροντας το προκαλώντας έτσι πλημμύρες και αποθέσεις φερτών υλικών σε κατοικημένες περιοχές.
3. Υπερβόσκηση. Η καταστροφή που δημιουργείται λόγω πυρκαγιάς σε βοσκοτόπους, έχει ως αποτέλεσμα τον συνωστισμό κοπαδιών σε άλλες περιοχές με βλάστηση προκαλώντας υπερβόσκηση αλλά και την πρόκληση ζημιών, καθώς και την υποβάθμιση και καταστροφή των νέων βοσκοτόπων.
4. Απώλεια θέσεων εργασίας. Λόγω της ζημιάς που προκαλείται στο δάσος, παρατηρείται απώλεια θέσεων εργασιών, όπως για παράδειγμα των δασεργατών και ρητινοσυλλεκτών.
5. Η αισθητική, τουριστική και πολιτιστική αξία του δάσους, που χάνεται έχει αρνητικό αντίκτυπο στην ψυχολογία του ανθρώπου, ο οποίος αναζητά όλο και περισσότερο την ομορφιά της φύσης.
6. Υγειονομικές επιπτώσεις. Το δάσος αποτελεί τον «πνεύμονα» του πλανήτη μας, παράγοντας οξυγόνο ενώ παράλληλα φιλτράρει τον μολυσμένο αέρα, κατακρατώντας τους ατμοσφαιρικούς ρύπους.
7. Κοινωνικοοικονομικό κόστος. Παράγεται λόγω της ανάγκης διάθεσης οικονομικών πόρων για την αντιμετώπιση του προβλήματος των δασικών πυρκαγιών (Δασικές Πυρκαγιές | ΜΕ.Κ.Δ.Ε. Ε.Μ.Π. (ntua.gr))

Στην παρούσα τεχνική αναφορά παρουσιάζονται αναλυτικά η τρωτότητα επιλεγμένων, με συγκεκριμένα κριτήρια, δασικών περιοχών της Ζακύνθου και της χαρακτηριστικής ορνιθοπανίδας που φιλοξενούν με βάση πρόσφατα δεδομένα καταγραφών βιοποικιλότητας, αναφορικά με την έκθεση αυτών των φυσικών συστημάτων σε φαινόμενα πυρκαγιών.

2 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΙ

Περιοχή μελέτης και αντικείμενο βιοποικιλότητας

Η προπαρασκευαστική φάση της μελέτης για την εκτίμηση της τρωτότητας επιλεγμένων φυσικών οικοσυστημάτων και της βιοποικιλότητας τους εστίασε σε επιλεγμένα δασικά συστήματα της Ζακύνθου, ίσως του πιο πυρόπληκτου νησιού του Ιονίου, από φαινόμενα πυρκαγιών. Συγκεκριμένα επιλέχθηκαν δύο μνημειακά δασικά συστήματα της Ζακύνθου, αυτό της Υπεραγάθου και αυτό στον Σκοπό, και η έρευνα στηρίχθηκε στην τρωτότητα της βιοκοινότητας της ορνιθοπανίδας που φιλοξενείται σε αυτά τα οικοσυστήματα. Τα κριτήρια της επιλογής αυτών των φυσικών συστημάτων μελέτης καθώς και της ορνιθοπανίδας ως αντικείμενα-στόχους για την τρωτότητα από πυρκαγιές, στηρίχθηκε σε μία σειρά κριτηρίων μεταξύ των οποίων είναι:

- ✓ Ο αδιατάρακτος χαρακτήρας των μνημειακών δασικών συστημάτων που σχετίζεται με τον μεγάλο βαθμό φυτοκάλυψης της γης, την εκτίμηση ύπαρξης σημαντικής καύσιμης δασικής βιομάζας σε αυτά και την έλλειψη ενός σύγχρονου επιχειρησιακού σχεδιασμού αντιμετώπισης έκτακτων περιστατικών πυρκαγιών.
- ✓ Η μεγάλη οικοσυστημική αξία των μνημειακών δασών του Ιονίου η οποία αποτυπώνεται με διάφορους τρόπους συμπεριλαμβάνοντας σημαντικές υπηρεσίες που προσφέρονται στον άνθρωπο π.χ. μέσω της αντιμετώπισης πλημμυρικών φαινομένων, της ρύθμισης του τοπικού κλίματος, της εύρυθμης λειτουργίας των βιογεωχημικών κύκλων με ενίσχυση της πρωτογενούς παραγωγικότητας αλλά και της πρόσφατα αναγνωρισμένης διατροφολογικής αξίας μακρομυκήτων στο Ιόνιο.
- ✓ Η σημαντική βιοποικιλότητα που φιλοξενείται σε αυτά τα αδιατάρακτα συστήματα και ιδιαίτερα σε μία νησιωτική περιοχή που οι ανθρωπογενείς πιέσεις είναι έντονες και ποικίλες.

- ✓ Η πρόσφατη συστηματική καταγραφή της ορνιθοπανίδας των προαναφερθέντων δασικών συστημάτων (περίοδος 2021) που δίνει τη δυνατότητα εξαγωγής χρήσιμων συμπερασμάτων αναφορικά με την απόκριση αυτών των ζώων σε πυρκαγιές που μπορεί να εκδηλωθούν στο μέλλον.

Συλλογή πρωτογενών δεδομένων

Η συλλογή των πρωτογενών δεδομένων βιοποικιλότητας σε επίπεδο ορνιθοπανίδας τα οποία και αξιοποιήθηκαν στην παρούσα τεχνική αναφορά, υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του προγράμματος «ΠΑΝΑΣ – Τα μνημειακά δάση του Ιονίου ως κοιτίδες βιοποικιλότητας και υψηλής διατροφολογικής αξίας μακρομυκκήτων: Χαρτογράφηση, καταγραφή, αξιολόγηση, δικτύωση, διατήρηση και αειφορική αξιοποίηση - ΚΩΔΙΚΟΣ ΟΠΣ (MIS): 5033680». Ειδικότερα, η καταγραφή της ορνιθοπανίδας σε επιλεγμένα δασικά συστήματα της Ζακύνθου (Υπεράγαθος και Σκοπός), περιελάμβανε βασικά ζητήματα προς προσδιορισμό και επίλυση σχετικά με τη γενικότερη μεθοδολογική προσέγγιση που θα έπρεπε να ακολουθηθεί για την καταγραφή της ορνιθοπανίδας με έμφαση στα στρουθιόμορφα. Ειδικότερα στις προπαρασκευαστικές εργασίες αναλύθηκαν ζητήματα μεθοδολογίας και προσδιορίστηκαν κατευθύνσεις-λύσεις σχετικά με:

- ✓ Την οριστικοποίηση του καταλόγου των ειδών πτηνών, που θα αποτελούσαν αντικείμενο της παρούσας μελέτης στην περιοχή ενδιαφέροντος
- ✓ Την αναζήτηση βιβλιογραφικών αναφορών που θα συλλέγονταν καθ' όλη τη διάρκεια υλοποίησης του έργου, με πρόβλεψη ώστε να συλλεχθούν πιθανές πληροφορίες για τη βιοποικιλότητα της ορνιθοπανίδας με έμφαση σε δασικά είδη αλλά και είδη χαρακτηρισμού των πλησιέστερων Ζωνών Ειδικής Προστασίας στα νησιά ενδιαφέροντος (ΦΕΚ 415 Β' / 23-02-2012 περί "Τροποποίησης και συμπλήρωσης της υπ' αριθ. 37338/1807/2010 κοινής υπουργικής απόφασης «Καθορισμός μέτρων και διαδικασιών για τη διατήρηση της άγριας ορνιθοπανίδας και των οικοτόπων/ενδιαιτημάτων της, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 79/409/ΕΟΚ...» (Β' 1495), σε συμμόρφωση με τις διατάξεις του πρώτου εδαφίου της παραγράφου 1 του άρθρου 4 της Οδηγίας 79/409/ΕΟΚ «Για τη διατήρηση των άγριων πτηνών» του Ευρωπαϊκού Συμβουλίου της 2ας Απριλίου 1979, όπως κωδικοποιήθηκε με την οδηγία 2009/147/ΕΚ" καθώς και ΦΕΚ 4432 Β' /15-12-2017 περί "Αναθεώρησης εθνικού καταλόγου περιοχών του Ευρωπαϊκού Οικολογικού Δικτύου Natura 2000"), εντός της οποίας εντοπίζεται η θέση του έργου
- ✓ Τη γεωγραφική αποτύπωση των καταγραφών με εφαρμογές των Συστημάτων Γεωγραφικών Πληροφοριών (GIS) και χρήση κατάλληλου υπόβαθρου, διασφαλίζοντας την εξυπηρέτηση των ελάχιστων απαιτήσεων που προκύπτουν από τις υποχρεώσεις και τους σκοπούς του παρόντος προγράμματος
- ✓ Τον ολοκληρωμένο και επιστημονικά τεκμηριωμένο προγραμματισμό εργασιών πεδίου, συμπεριλαμβάνοντας αριθμό και θέσεις επίσκεψης στην περιοχή μελέτης καθώς και τη δυνατότητα επαναληψιμότητας των δειγματοληψιών, ώστε να διασφαλιστεί ο μεγαλύτερος δυνατός βαθμός αξιοπιστίας αναφορικά με τη συλλογή πρωτογενών δεδομένων αλλά και η συγκρισιμότητα των σχετικών αποτελεσμάτων για την ανίχνευση τάσεων π.χ. πληθυσμιακών σε βάθος χρόνου
- ✓ Τον σχεδιασμό των πρωτοκόλλων δειγματοληψίας, εργασιών πεδίου και αξιολόγησης-χωρικής ανάλυσης των πρωτογενών δεδομένων όπως αυτά προγραμματίστηκαν να συλλεχθούν με βάση το δειγματοληπτικό σχεδιασμό, προκειμένου στη συνέχεια να επιτευχθεί εκτίμηση της βιοποικιλότητας της ορνιθοπανίδας καθώς και πληθυσμιακών πυκνοτήτων αναπαραγόμενων ειδών πτηνών

Η συλλογή πρωτογενών δεδομένων για την εκτίμηση πληθυσμών των τοπικά αναπαραγόμενων ειδών ορνιθοπανίδας με έμφαση στα στρουθιόμορφα είδη στηρίχθηκε στη χρήση σημείων καταμέτρησης (point counts), ανάλογα με τον οικότοπο (πυκνότητα βλάστησης) και δευτερευόντως με το υψόμετρο.

Γενικότερα, η μέθοδος των σημειακών καταμετρήσεων περιλαμβάνει μια σειρά σημείων ή σταθμών στους οποίους καταμετρώνται τα πουλιά (Ralph et al. 1995). Οι παρατηρητές περνούν έναν προκαθορισμένο χρόνο (συνήθως 3-20 min, ενώ περιστασιακά προτείνονται μεγαλύτεροι χρόνοι για περιοχές με πιο περίπλοκη δομή βλάστησης ή όπου ο χρόνος πρόσβασης μεταξύ δειγματοληπτικών σημείων αποτελεί σοβαρό περιορισμό) σε κάθε σημείο, αναζητώντας και ακούγοντας πουλιά (Johnson 1995). Τα σημεία δειγματοληψίας πρέπει να χωρίζονται με επαρκή απόσταση ώστε να αποκλείεται η παρατήρηση του ίδιου πτηνού σε περισσότερα από ένα σημεία. Οι παρατηρητές μπορεί να περιορίσουν την προσοχή σε πτηνά σε προκαθορισμένη απόσταση από το εκάστοτε σημείο δειγματοληψίας ή να καταγράψουν πουλιά ανεξάρτητα από την απόσταση. Αν και η απόσταση θέασης μπορεί να καταγραφεί και να χρησιμοποιηθεί για την ανάπτυξη εκτιμήσεων της πυκνότητας, οι τυπικές σημειακές καταμετρήσεις δεν χρησιμοποιούν πληροφορίες για την απόσταση θέασης (Reynolds et al. 1980).

Στη συγκεκριμένη περίπτωση μελέτης, οι σημειακές καταμετρήσεις εφαρμόστηκαν με διαστρωματική δειγματοληψία (stratified sampling) για την εκτίμηση πυκνότητας πληθυσμού. Η εκάστοτε περιοχή μελέτης χωρίστηκε σε υποπεριοχές (strata) και καθορίστηκε αντιπροσωπευτικό δείγμα υποπεριοχών ώστε να καλύπτεται όλη η περιοχή ενδιαφέροντος. Οι δειγματοληψίες πραγματοποιήθηκαν κατά τις πρωινές ώρες (06:30-09:30) για να καταγραφούν τα φωλιάζοντα είδη (breeding status), με βάση την συμπεριφορά των πουλιών (αρσενικά με έντονο κελάηδισμα ή κάθετες γαμήλιες πτήσεις, μεταφορά υλικών φωλεοποίησης από ενήλικα άτομα και νεαρά άτομα ή γονείς με νεαρά). Οι παρατηρήσεις σε κάθε σημείο πραγματοποιούνταν από δύο έμπειρους παρατηρητές για 5 min και στη συνέχεια γινόταν μετάβαση σε γειτονικό σημείο προκειμένου να επαναληφθεί η διαδικασία. Υπολογίζονταν επίσης οι αποστάσεις των πτηνών που παρατηρούνταν από κάθε σημείο καταμέτρησης οι οποίες και ομαδοποιήθηκαν σε τρεις κλάσεις (0-25, 25-50, >50m). Όλα τα δεδομένα που συλλέγονταν καταγράφονταν σε ειδικά σχεδιασμένο πρωτόκολλο (**Παράρτημα Α**) και στη συνέχεια εισάγονταν σε βάση δεδομένων (**Παράρτημα Β**) για τη στατιστική ανάλυση και την χαρτογραφική αποτύπωση τους.

Συνολικά χρησιμοποιήθηκαν 45 θέσεις σημειακών καταγραφών, και πιο συγκεκριμένα 22 σε Υπεράγαθο Ζακύνθου και 23 σε Λόγγο Αγίου Ζακύνθου (**Πίνακας 1, Παράρτημα Γ / Χάρτες 1-2, Παράρτημα Δ / Εικόνες 1-4**).

Πίνακας 1. Συντεταγμένες θέσεων σημειακών καταγραφών (Μάρτιος 2021) σε επιλεγμένες δασικές περιοχές της Ζακύνθου.

Σημείο	Κωδικός σημείου	Ημερομηνία	Νησί	Περιοχή	Συντεταγμένες	
					Lat (N)	Long (E)
WPT 542	P_1	24-03-2021	Ζάκυνθος	Μονή Υπεραγάθου	37°46'20.10"	20°45'44.48"
WPT 543	P_2	24-03-2021	Ζάκυνθος	Μονή Υπεραγάθου	37°46'17.36"	20°45'47.10"
WPT 544	P_3	24-03-2021	Ζάκυνθος	Μονή Υπεραγάθου	37°46'21.34"	20°45'45.98"
WPT 545	P_4	24-03-2021	Ζάκυνθος	Μονή Υπεραγάθου	37°46'22.44"	20°45'46.85"
WPT 546	P_5	24-03-2021	Ζάκυνθος	Μονή Υπεραγάθου	37°46'24.75"	20°45'47.14"
WPT 547	P_6	24-03-2021	Ζάκυνθος	Μονή Υπεραγάθου	37°46'26.78"	20°45'47.40"
WPT 548	P_7	24-03-2021	Ζάκυνθος	Μονή Υπεραγάθου	37°46'26.99"	20°45'49.39"
WPT 549	P_8	24-03-2021	Ζάκυνθος	Μονή Υπεραγάθου	37°46'26.60"	20°45'51.63"
WPT 550	P_9	24-03-2021	Ζάκυνθος	Μονή Υπεραγάθου	37°46'25.32"	20°45'51.69"
WPT 551	P_10	24-03-2021	Ζάκυνθος	Μονή Υπεραγάθου	37°46'24.89"	20°45'52.42"
WPT 552	P_11	24-03-2021	Ζάκυνθος	Μονή Υπεραγάθου	37°46'27.82"	20°45'50.34"
WPT 553	P_12	24-03-2021	Ζάκυνθος	Μονή Υπεραγάθου	37°46'27.66"	20°45'53.00"
WPT 554	P_13	24-03-2021	Ζάκυνθος	Μονή Υπεραγάθου	37°46'28.99"	20°45'52.20"
WPT 555	P_14	24-03-2021	Ζάκυνθος	Μονή Υπεραγάθου	37°46'28.28"	20°45'46.73"

Σημείο	Κωδικός σημείου	Ημερομηνία	Νησί	Περιοχή	Συντεταγμένες	
					Lat (N)	Long (E)
WPT 556	P_15	24-03-2021	Ζάκυνθος	Μονή Υπεραγάθου	37°46'29.25"	20°45'44.85"
WPT 557	P_16	24-03-2021	Ζάκυνθος	Μονή Υπεραγάθου	37°46'30.08"	20°45'42.66"
WPT 558	P_17	24-03-2021	Ζάκυνθος	Μονή Υπεραγάθου	37°46'29.43"	20°45'40.98"
WPT 559	P_18	24-03-2021	Ζάκυνθος	Μονή Υπεραγάθου	37°46'27.35"	20°45'41.52"
WPT 560	P_19	24-03-2021	Ζάκυνθος	Μονή Υπεραγάθου	37°46'27.30"	20°45'39.03"
WPT 561	P_20	24-03-2021	Ζάκυνθος	Μονή Υπεραγάθου	37°46'27.33"	20°45'37.31"
WPT 562	P_21	24-03-2021	Ζάκυνθος	Μονή Υπεραγάθου	37°46'27.13"	20°45'36.18"
WPT 563	P_22	24-03-2021	Ζάκυνθος	Μονή Υπεραγάθου	37°46'15.60"	20°45'46.85"
WPT 565	P_1	25-03-2021	Ζάκυνθος	Λόγγος Αγίου	37°44'55.82"	20°56'27.19"
WPT 566	P_2	25-03-2021	Ζάκυνθος	Λόγγος Αγίου	37°44'53.74"	20°56'28.01"
WPT 567	P_3	25-03-2021	Ζάκυνθος	Λόγγος Αγίου	37°44'55.49"	20°56'24.89"
WPT 568	P_4	25-03-2021	Ζάκυνθος	Λόγγος Αγίου	37°44'52.21"	20°56'24.91"
WPT 569	P_5	25-03-2021	Ζάκυνθος	Λόγγος Αγίου	37°44'53.21"	20°56'22.79"
WPT 570	P_6	25-03-2021	Ζάκυνθος	Λόγγος Αγίου	37°44'54.88"	20°56'23.53"
WPT 571	P_7	25-03-2021	Ζάκυνθος	Λόγγος Αγίου	37°44'56.01"	20°56'23.21"
WPT 572	P_8	25-03-2021	Ζάκυνθος	Λόγγος Αγίου	37°44'55.78"	20°56'21.95"
WPT 573	P_9	25-03-2021	Ζάκυνθος	Λόγγος Αγίου	37°44'53.64"	20°56'21.58"
WPT 575	P_10	25-03-2021	Ζάκυνθος	Λόγγος Αγίου	37°44'54.82"	20°56'21.26"
WPT 576	P_11	25-03-2021	Ζάκυνθος	Λόγγος Αγίου	37°44'54.01"	20°56'19.96"
WPT 577	P_12	25-03-2021	Ζάκυνθος	Λόγγος Αγίου	37°44'53.22"	20°56'19.84"
WPT 578	P_13	25-03-2021	Ζάκυνθος	Λόγγος Αγίου	37°44'55.44"	20°56'19.59"
WPT 579	P_14	25-03-2021	Ζάκυνθος	Λόγγος Αγίου	37°44'54.10"	20°56'24.26"
WPT 580	P_15	25-03-2021	Ζάκυνθος	Λόγγος Αγίου	37°44'53.21"	20°56'27.13"
WPT 581	P_16	25-03-2021	Ζάκυνθος	Λόγγος Αγίου	37°44'45.27"	20°56'02.68"
WPT 582	P_17	25-03-2021	Ζάκυνθος	Λόγγος Αγίου	37°44'45.20"	20°56'01.14"
WPT 583	P_18	25-03-2021	Ζάκυνθος	Λόγγος Αγίου	37°44'44.26"	20°56'01.01"
WPT 584	P_19	25-03-2021	Ζάκυνθος	Λόγγος Αγίου	37°44'45.15"	20°56'11.36"
WPT 585	P_20	25-03-2021	Ζάκυνθος	Λόγγος Αγίου	37°44'42.98"	20°56'13.80"
WPT 586	P_21	25-03-2021	Ζάκυνθος	Λόγγος Αγίου	37°44'40.03"	20°56'14.78"
WPT 587	P_22	25-03-2021	Ζάκυνθος	Λόγγος Αγίου	37°44'36.86"	20°56'15.22"
WPT 588	P_23	25-03-2021	Ζάκυνθος	Λόγγος Αγίου	37°44'34.85"	20°56'15.37"

3. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Οι καταγραφές της ορνιθοπανίδας με τη χρήση σημειακών καταμετρήσεων, κατά τη διάρκεια της εαρινής μετανάστευσης το 2021, ανέδειξε σημαντικά ευρήματα για τη βιοποικιλότητα των αναπαραγόμενων ειδών στις επιλεγμένες δασικές περιοχές σε Ζάκυνθο. Συγκεκριμένα καταγράφηκαν 24 είδη ορνιθοπανίδας με διαφορετικό καθεστώς προστασίας εκ των οποίων μόνο η Λισοτριτσίδα (*Hippolais olivetorum*) άνηκε στο Παράρτημα Ι της Οδηγίας 2009/147 για την προστασία των πουλιών και των ενδιαιτημάτων τους (Πίνακας 2, Παράρτημα Δ / Εικόνα 5-8). Τα είδη αυτά ανήκαν σε 4 Τάξεις, με την πιο πολυπληθή Τάξη πτηνών σε επίπεδο ειδών να είναι τα Στρουθιόμορφα (Passeriformes) με 21 είδη, ακολουθούμενη από τα Αετόμορφα (Accipitriformes), τα Ιερακόμορφα (Falconiformes) και τα Βουκερόμορφα (Buceriformes) με 1 είδος έκαστη.

Πίνακας 2. Είδη ορνιθοπανίδας¹ που παρατηρήθηκαν στις περιοχές ενδιαφέροντος σε Ζάκυνθο κατά την ανοιξιάτικη μετανάστευση (τέλη Μαρτίου 2021) με τη μέθοδο των σημειακών καταμετρήσεων.

ΤΑΞΗ	Είδος (Λατινικό όνομα)	Είδος (ελληνικό κοινό όνομα)	Είδος (αγγλικό κοινό όνομα)	Οδηγία 2009/147	Καθεστώς παρουσίας
ACCIPITRIFORMES	<i>Buteo buteo</i>	(Κοινή) Γερακίνα	Eurasian Buzzard		M, X
BUCEROTIFORMES	<i>Upupa epops</i>	Τσαλαπετεινός	Common Hoopoe		K
FALCONIFORMES	<i>Falco tinnunculus</i>	Βραχοκιρκίνεζο	Common Kestrel		M
PASSERIFORMES	<i>Corvus corone</i>	(Σταχτιά) Κουρούνα	Carrion Crow	II/2	M
	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Γαλαζοπαπαδίτσα	Eurasian Blue Tit		M
	<i>Hippolais olivetorum</i>	Λιοστριτίδα	Olive-tree Warbler	I	K
	<i>Periparus ater</i>	Ελατοπαπαδίτσα	Coal Tit		M
	<i>Parus major</i>	Καλόγερος	Great Tit		M
	<i>Cettia cetti</i>	(Ευρωπαϊκό) Ψευταηδόνι	Cetti's Warbler		M
	<i>Phylloscopus collybita</i>	Δεντροφυλλοσκόπος	Common Chiffchaff		X, M
	<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	Δασοφυλλοσκόπος	Wood Warbler		Π
	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Θαμνοφυλλοσκόπος	Willow Warbler		Π
	<i>Sylvia atricapilla</i>	Μαυροσκούφης	Eurasian Blackcap		X, M
	<i>Sylvia borin</i>	Κηποτσιροβάκος	Garden Warbler		Π, K
	<i>Sylvia communis</i>	Θαμνοτσιροβάκος	Common Whitethroat		K
	<i>Sylvia melanocephala</i>	Μαυροτσιροβάκος	Sardinian Warbler		M
	<i>Turdus merula</i>	(Κοινός) Κότσυφας	Eurasian Blackbird	II/2	M
	<i>Muscicapa striata</i>	Σταχτομυγοχάφτης	Spotted Flycatcher		K
	<i>Erithacus rubecula</i>	Κοκκινολαίμης	European Robin		X, M
	<i>Saxicola rubetra</i>	Καστανολαίμης	Whinchat		Π, K
	<i>Passer domesticus</i>	Σπιτοσπουργίτης	House Sparrow		M
	<i>Carduelis carduelis</i>	(Κοινή) Καρδερίνα	European Goldfinch		M
	<i>Emberiza calandra</i>	Τσιφτάς	Corn Bunting		M
	<i>Emberiza cirlus</i>	Σιρλοσίχλονο	Cirl Bunting		M

ΥΠΟΜΝΗΜΑ

Οδηγία για τα πουλιά 2009/147/ΕΚ «Περί της διατηρήσεως των άγριων πτηνών»

Παράρτημα I: Είδη που υπόκεινται σε ειδικά μέτρα διαχείρισης σχετικά με το βιότοπό τους

Παράρτημα II/1: Είδη που επιτρέπεται το κυνήγι τους στη γεωγραφική περιοχή όπου εφαρμόζεται η Οδηγία

Παράρτημα II/2: Είδη που επιτρέπεται το κυνήγι τους μόνο στο Κράτος Μέλος που υποδεικνύεται

Παράρτημα III/1: Τα Κράτη Μέλη δεν θα απαγορεύουν την «εκμετάλλευση» αυτών των ειδών

Παράρτημα III/2: Τα Κράτη Μέλη μπορούν να απαγορεύουν την «εκμετάλλευση» αυτών των ειδών

Εποχή (Εποχιακή Παρουσία)

Παρουσιάζεται η εποχή κατά την οποία το είδος βρίσκεται και μπορεί να παρατηρηθεί στην Ελλάδα σε συνδυασμό με τη φάση του ετήσιου κύκλου ζωής των πουλιών (αναπαραγωγή, μετανάστευση, διαχείμαση).

K: Καλοκαιρινός επισκέπτης, αναπαράγεται στην Ελλάδα

M: Είδος με μόνιμη παρουσία καθ' όλο τον ετήσιο κύκλο, αναπαράγεται (μπορεί ωστόσο να πραγματοποιεί μετακινήσεις, π.χ. υψομετρικές ή άτομα άλλων πληθυσμών να επισκέπτονται προσωρινά τη χώρα)

Π: Είδος που εμφανίζεται μόνο ως περαστικό κατά τις περιόδους μετανάστευσης, χωρίς να παραμένει για αναπαραγωγή ή διαχείμαση στην Ελλάδα.

X: Χειμερινός επισκέπτης που διαχειμάζει στην Ελλάδα.

Παρατηρήσεις:

1. Στις περιπτώσεις με δύο κωδικούς, ο πρώτος είναι ο πιο σημαντικός με κριτήριο την έκταση κατανομής ή το συνολικό μέγεθος του πληθυσμού εντός της χώρας.

2. Οι κωδικοί K και X σχεδόν πάντα περιλαμβάνουν και ένα ποσοστό ατόμων τα οποία περνούν από τη χώρα χωρίς να παραμείνουν για όλη την καλοκαιρινή ή χειμερινή περίοδο. Ο κωδικός Π χρησιμοποιείται όταν κατά τις περιόδους μετανάστευσης υπάρχει έντονη αύξηση του πληθυσμού ή εμφάνιση σε σημαντικό ποσοστό της Ελλάδας, όπου το είδος δεν παρατηρείται ούτε κατά το καλοκαίρι ούτε κατά το χειμώνα.

Η παρουσία των ειδών ανά περιοχή ενδιαφέροντος που καταγράφηκαν κατά τη διάρκεια της ανοιξιάτικης μετανάστευσης παρουσιάζονται στον **Πίνακα 3**. Ειδικότερα, ο συνολικός αριθμός

¹ Για την ονοματολογία των ειδών χρησιμοποιήθηκε η πρόσφατη έκδοση των Keller et al. (2020) που περιλαμβάνει τις πιο πρόσφατες ταξινομικές ανακατατάξεις των ειδών ορνιθοπανίδας στην Ευρώπη:

Keller, V., Herrando, S., Voříšek, P., Franch, M., Kipson, M., Milanese, P., Marti, D., Klvanova, A., Kalyakin, M.V., Bauer, M.H.-G. & Foppen, R.P.B. 2020. European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, Abundance and Change. European Bird Census Council & Lynx Edicions, Barcelona.

ειδών που παρατηρήθηκαν με τη μέθοδο των σημειακών καταγραφών στην Υπεράγαθο Ζακύνθου και στον Λόγγο Αγίου ήταν 19 και 18 αντίστοιχα. Από αυτά 13 είδη ήταν κοινά και στις δύο περιοχές ενδιαφέροντος.

Πίνακας 3. Είδη ορνιθοπανίδας που παρατηρήθηκαν (+) ανά περιοχή ενδιαφέροντος σε Ζάκυνθο κατά την ανοιξιάτικη μετανάστευση (τέλη Μαρτίου 2021) με τη μέθοδο των σημειακών καταμετρήσεων.

Είδος	Μονή Υπεράγαθου (κεντρική Ζάκυνθος)	Λόγγου Αγίου (ανατολική Ζάκυνθος)
<i>Buteo buteo</i>		+
<i>Uruba epops</i>	+	
<i>Falco tinnunculus</i>		+
<i>Corvus corone</i>	+	+
<i>Cyanistes caeruleus</i>	+	+
<i>Hippolais olivetorum</i>	+	+
<i>Periparus ater</i>	+	
<i>Parus major</i>	+	+
<i>Cettia cetti</i>		+
<i>Phylloscopus collybita</i>	+	
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	+	+
<i>Phylloscopus trochilus</i>		+
<i>Sylvia atricapilla</i>		+
<i>Sylvia borin</i>	+	
<i>Sylvia cantillans</i>		
<i>Sylvia communis</i>	+	+
<i>Sylvia melanocephala</i>	+	+
<i>Turdus merula</i>	+	+
<i>Muscicapa striata</i>	+	+
<i>Erithacus rubecula</i>	+	+
<i>Saxicola rubetra</i>	+	
<i>Passer domesticus</i>	+	
<i>Fringilla coelebs</i>		
<i>Carduelis carduelis</i>	+	+
<i>Emberiza calandra</i>	+	+
<i>Emberiza cirrus</i>	+	+

Μία άλλη θεώρηση των αποτελεσμάτων περιελάμβανε το άθροισμα και τον μέσο όρο των παρατηρούμενων ατόμων διαφορετικών ειδών ορνιθοπανίδας ανά ζώνη παρατήρησης (0-20m, 20-50m >50m) σε Υπεράγαθο και Λόγγο Αγίου κατά την ανοιξιάτικη μετανάστευση με τη μέθοδο των σημειακών καταμετρήσεων, όπως φαίνεται και στους **Πίνακες 4** και **5** αντίστοιχα.

Πίνακας 4. Είδη ορνιθοπανίδας που παρατηρήθηκαν στην Υπεράγαθο Ζακύνθου κατά την ανοιξιάτικη μετανάστευση (τέλη Μαρτίου 2021) με τη μέθοδο των σημειακών καταμετρήσεων. Παρουσιάζεται το άθροισμα (Total) και ο μέσος όρος των παρατηρούμενων ατόμων ανά ζώνη παρατήρησης. Σε παρένθεση αναφέρεται ο αριθμός των σημειακών καταγραφών με παρουσία του είδους ανά ζώνη παρατήρησης.

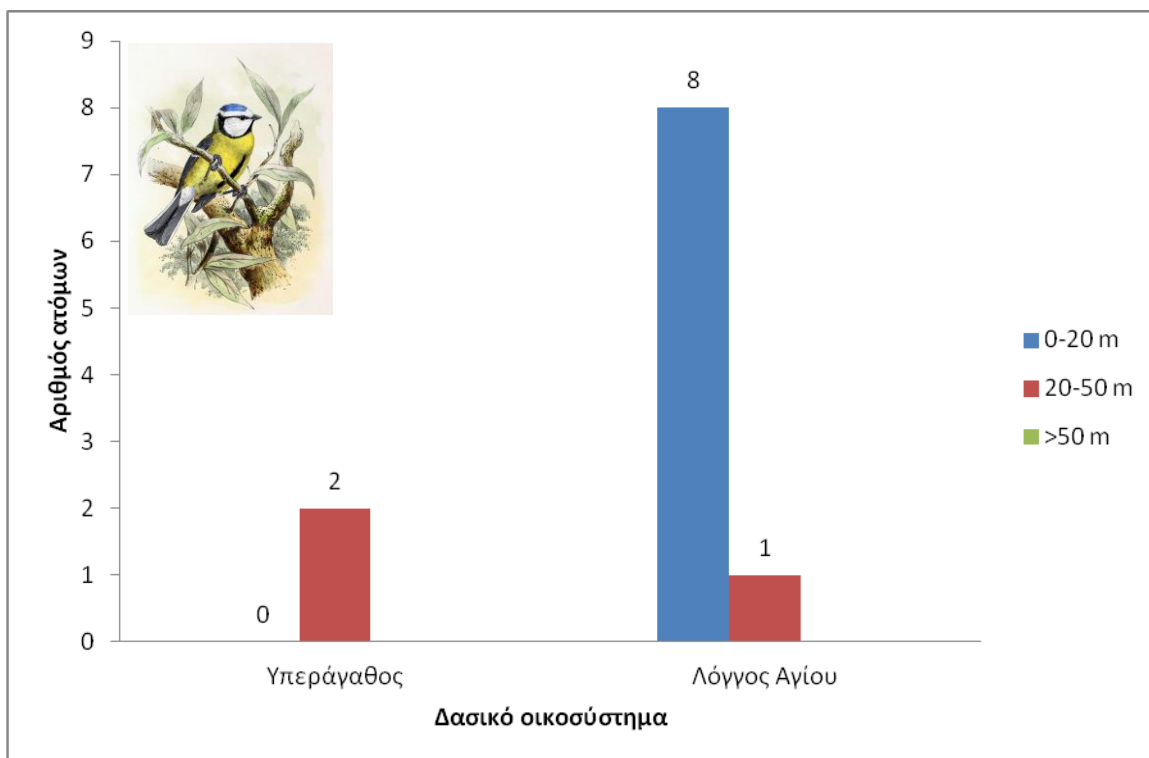
Είδος	0-20 m		20-50 m		> 50 m	
	Total (n)	Mean	Total (n)	Mean	Total (n)	Mean
<i>Uruba epops</i>	-	-	-	-	1 (1)	1,00
<i>Corvus corone</i>	-	-	-	-	2 (1)	2,00
<i>Cyanistes caeruleus</i>	-	-	2 (1)	2,00	-	-
<i>Hippolais olivetorum</i>	2 (1)	2,00	3 (2)	1,50	-	-
<i>Periparus ater</i>	3 (1)	1,00	2 (1)	1,00	-	-
<i>Parus major</i>	13 (12)	1,08	14 (12)	1,17	1 (1)	1,00

Είδος	0-20 m		20-50 m		> 50 m	
<i>Phylloscopus collybita</i>	3 (3)	1,00	-	-	-	-
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	1 (1)	1,00	1 (1)	1,00	-	-
<i>Sylvia borin</i>	4 (2)	2,00	-	-	-	-
<i>Sylvia communis</i>	-	-	2 (1)	2,00	-	-
<i>Sylvia melanocephala</i>	17 (11)	1,55	8 (6)	1,33	-	-
<i>Turdus merula</i>	1 (1)	1,00	13	1,18	22	1,38
<i>Muscicapa striata</i>	3 (2)	1,50	-	-	-	-
<i>Erithacus rubecula</i>	10 (1)	10,00	-	-	-	-
<i>Saxicola rubetra</i>	-	-	1 (1)	1,00	-	-
<i>Passer domesticus</i>	-	-	5 (1)	5,00	125 (7)	17,86
<i>Carduelis carduelis</i>	-	-	16 (4)	4,00	-	-
<i>Emberiza calandra</i>	5 (4)	1,25	3 (3)	1,00	3 (3)	1,00
<i>Emberiza cirrus</i>	3 (1)	3,00	10 (1)	10,00	2 (1)	2,00

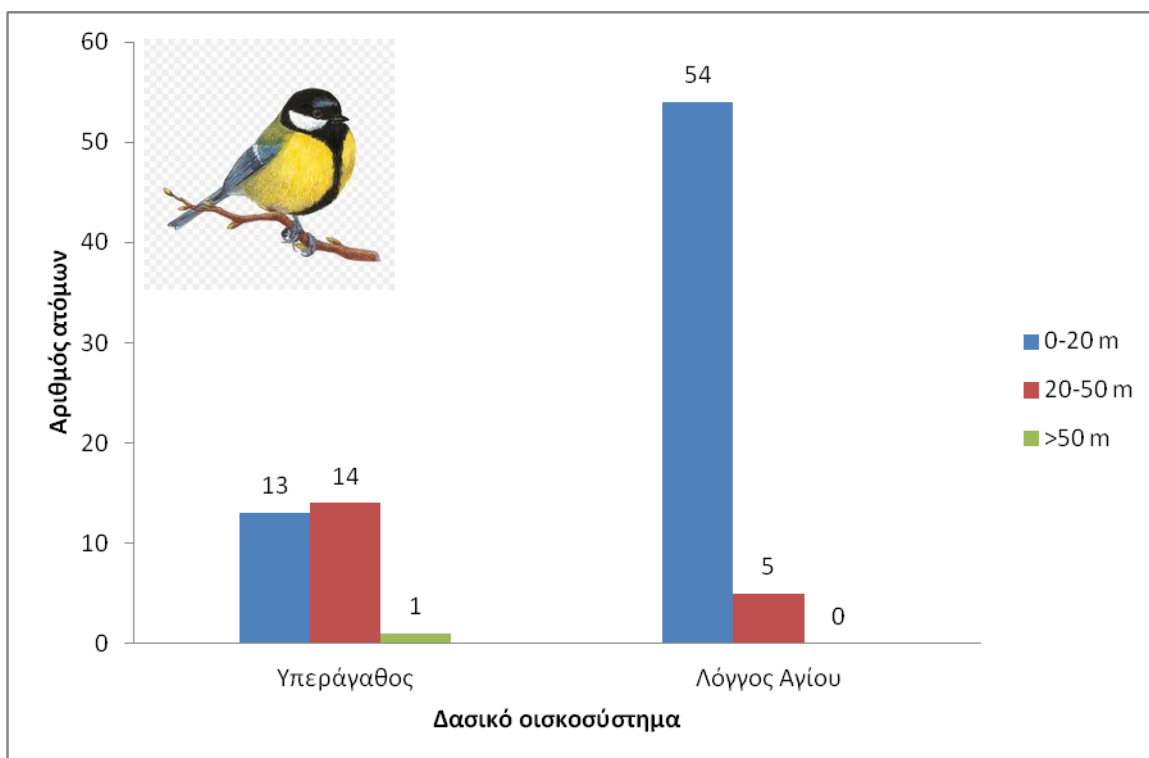
Πίνακας 5. Είδη ορνιθοπανίδας που παρατηρήθηκαν στον Λόγγο Αγίου Ζακύνθου κατά την ανοιξιάτικη μετανάστευση (τέλη Μαρτίου 2021) με τη μέθοδο των σημειακών καταμετρήσεων. Παρουσιάζεται το άθροισμα (Total) και ο μέσος όρος των παρατηρούμενων ατόμων ανά ζώνη παρατήρησης. Σε παρένθεση αναφέρεται ο αριθμός των σημειακών καταγραφών με παρουσία του είδους ανά ζώνη παρατήρησης.

Είδος	0-20 m		20-50 m		> 50 m	
	Total (n)	Mean	Total (n)	Mean	Total (n)	Mean
<i>Buteo buteo</i>	-	-	-	-	3(3)	1,00
<i>Falco tinnunculus</i>	-	-	-	-	1 (1)	1,00
<i>Corvus corone</i>	-	-	-	-	2 (2)	1,00
<i>Cyanistes caeruleus</i>	8 (4)	2,00	1 (1)	1,00	-	-
<i>Hippolais olivetorum</i>	2 (2)	1,00	3 (3)	1,00	-	-
<i>Parus major</i>	54 (22)	2,45	5 (3)	1,67	-	-
<i>Cettia cetti</i>	-	-	3 (1)	3,00	15 (11)	1,36
<i>Phylloscopus sibilatrix</i>	8 (4)	2,00	2 (2)	1,00	-	-
<i>Phylloscopus trochilus</i>	1 (1)	1,00	-	-	-	-
<i>Sylvia atricapilla</i>	2 (1)	2,00	-	-	-	-
<i>Sylvia communis</i>	2 (1)	2,00	3 (1)	3,00	-	-
<i>Sylvia melanocephala</i>	71 (16)	4,44	24 (7)	3,43	-	-
<i>Turdus merula</i>	-	-	11 (9)	1,22	21 (17)	1,24
<i>Muscicapa striata</i>	12 (7)	1,71	10 (5)	2,00	-	-
<i>Erithacus rubecula</i>	11 (4)	2,75	-	-	-	-
<i>Carduelis carduelis</i>	3 (1)	3,00	6 (2)	3,00	-	-
<i>Emberiza calandra</i>	-	-	4 (3)	1,33	4 (3)	1,33
<i>Emberiza cirrus</i>	-	-	1 (1)	1,00	-	-

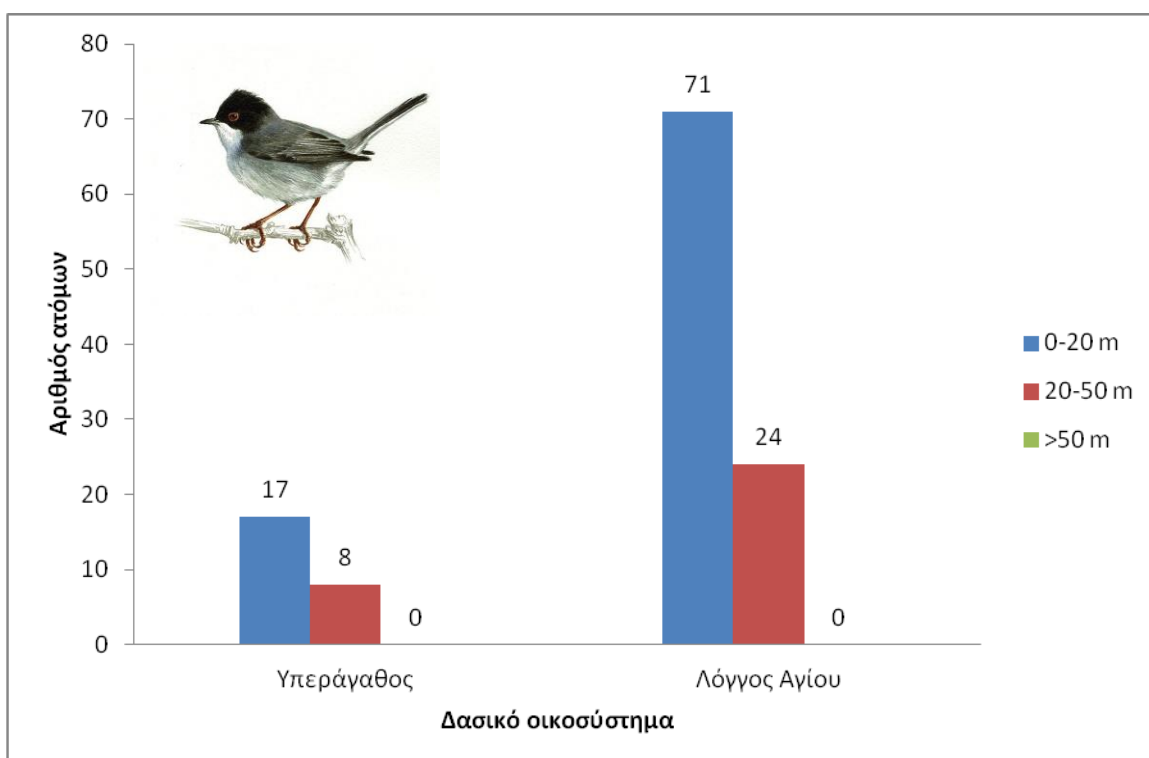
Από τα είδη ορνιθοπανίδας που είχαν κοινή παρουσία και στα δύο δασικά οικοσυστήματα που εξετάστηκαν, ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζουν η Γαλαζοπαπαδίτσα, ο Καλόγερος, ο Μαυροτσιροβάκος και ο Κότσυφας διότι αποτελούν αντιπροσωπευτικά αναπαραγόμενα είδη με μόνιμη παρουσία καθ' όλο τον ετήσιο κύκλο. Στα Γραφήματα 3-6 που αναπτύσσονται στη συνέχεια, αποτυπώνονται ποσοτικά οι καταγραφές των συγκεκριμένων ειδών ανά ζώνη παρατήρησης και δασικό οικοσύστημα.



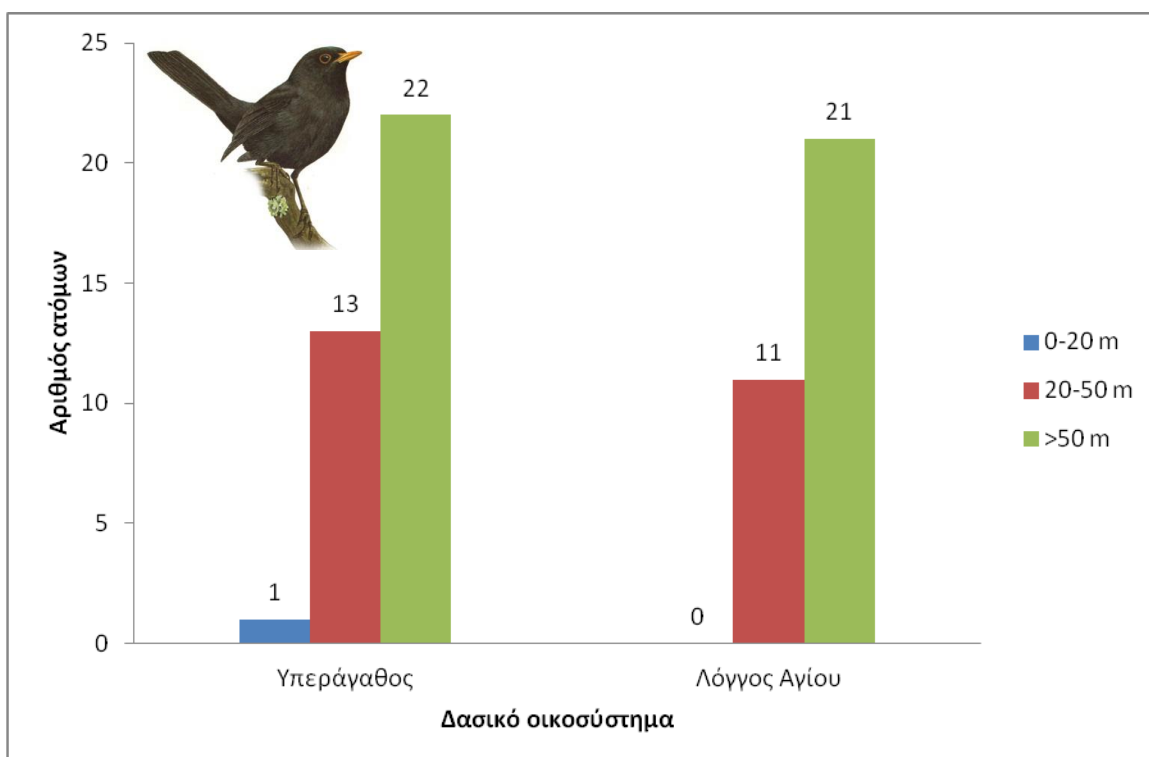
Γράφημα 3. Αριθμός ατόμων Γαλαζοπαπαδίτσας (*Cyanistes caeruleus*) που καταγράφηκαν κατά την ανοιξιιάτικη μετανάστευση (τέλη Μαρτίου 2021) ανά ζώνη παρατήρησης και δασικό οικοσύστημα.



Γράφημα 4. Αριθμός ατόμων Καλόγερου (*Parus major*) που καταγράφηκαν κατά την ανοιξιιάτικη μετανάστευση (τέλη Μαρτίου 2021) ανά ζώνη παρατήρησης και δασικό οικοσύστημα.



Γράφημα 5. Αριθμός ατόμων Μαυροτσιροβάκου (*Sylvia melanocephala*) που καταγράφηκαν κατά την ανοιξιόατική μετανάστευση (τέλη Μαρτίου 2021) ανά ζώνη παρατήρησης και δασικό οικοσύστημα.



Γράφημα 6. Αριθμός ατόμων Κότσυφα (*Turdus merula*) που καταγράφηκαν κατά την ανοιξιόατική μετανάστευση (τέλη Μαρτίου 2021) ανά ζώνη παρατήρησης και δασικό οικοσύστημα.

Ειδικότερα, η Γαλαζοπαπαδίτσα (**Παράρτημα Δ / Εικόνα 5**) απαντάται σε δασώδεις εκτάσεις και κυρίως σε φυλλοβόλα ή μικτά δάση αλλά και σε πάρκα και κήπους ενώ τοπικά παρατηρείται και σε ελαιώνες (Keller et al. 2020). Αποτελεί πολύ κοινό είδος σε δυοδράση της Ελλάδας, ενώ απαντάται σε όλες τις περιοχές της χώρας εκτός από κάποια νησιά το Αιγαίου.

Ο Καλόγερος (**Παράρτημα Δ / Εικόνα 6**) είναι ένα άλλο δασόβιο είδος με ευρεία κατανομή σε όλη την Ελλάδα με μόνη εξαίρεση κάποια από τα νησιά του Αιγαίου. Κατά κανόνα απαντάται σε δάση πλατύφυλλων ή σε μικτά δάση και λιγότερο σε δάση κωνοφόρων, βρίσκεται όμως και σε ανάλογη ανθρωπογενή βλάστηση με δέντρα όπως δενδρώδεις καλλιέργειες, πάρκα, κήπους και δενδροστοιχίες (Ακριώτης κ.ά. 2020). Μπορεί επίσης να ζήσει και σε περιοχές με αραιά δέντρα.

Ο Μαυροτσιροβάκος (**Παράρτημα Δ / Εικόνα 7**) αποτελεί επιδημητικό είδος με έντονο φυλετικό διμορφισμό το οποίο παρατηρείται και φωλιάζει κυρίως σε δάση με πυκνό υποόροφο, ψηλούς θαμνώνες αλλά και φυτοφράχτες, περιβόλια με βάτα και πάρκα εντός αστικού ιστού (Keller et al. 2020). Χαρακτηρίζεται ως έντονα δραστήριο είδος, αεικίνητο και μη ντροπαλό, γεγονός που αυξάνει τις πιθανότητες παρατήρησης του με τη μεθοδολογία που ακολουθήθηκε.

Ο Κότσυφας (**Παράρτημα Δ / Εικόνα 8**) αποτελεί άλλο ένα κοινό επιδημητικό είδος στην Ελλάδα, κυρίως σε δάση αλλά εντοπίζεται και σε πυκνούς θαμνώνες, πάρκα εντός αστικού ιστού, κήπους και φυτοφράχτες. Είναι αρκετά θορυβώδης με πλούσιο ρεπερτόριο, γεγονός που καθιστά την παρατήρηση του αρκετά εύκολη με χρήση των σημειακών καταμετρήσεων.

4. ΣΥΖΗΤΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα δάση στο σύνολο τους θεωρούνται ένας φυσικός ανανεώσιμος φυσικός πόρος, ο οποίος παρέχει τεράστιες δυνατότητες στην περιβαλλοντική, πολιτιστική και οικονομική ανάπτυξη μια περιοχής, μέσω των υπηρεσιών αλλά και των προϊόντων που δύναται να προσφέρει, ενώ παράλληλα αποτελεί έναν κύριο ρυθμιστή της συνολικής βιολογικής ισορροπίας της φύσης (Νικολάου, 2021).

Το δασικό οικοσύστημα προσφέρει μια μεγάλη ποικιλία υπηρεσιών στον άνθρωπο, όπως είναι η παροχή πρώτων υλών αλλά και η δημιουργία θέσεων εργασίας για την φύλαξη, διατήρηση, εκμετάλλευση και τη συντήρηση του. Επίσης ένα δασικό οικοσύστημα συμβάλλει στη ρύθμιση και σταθεροποίηση του κύκλου του νερού, διότι συγκρατεί το νερό της βροχής, το οποίο έπειτα διηθείται στο έδαφος βελτιώνοντας την ποιότητα του, εμπλουτίζοντας τον υδροφόρο ορίζοντα με αποτέλεσμα να αποτρέπονται πιθανές πλημμύρες ενώ συγχρόνως η υγρασία του εδάφους διατηρείται και αυξάνεται, μια διαδικασία αρκετά σημαντική καθώς αποτελεί έναν σημαντικό αβιοτικό παράγοντα για την αρμονική λειτουργία του δασικού οικοσυστήματος (Νικολάου, 2021).

Ιδιαίτερα σημαντική κρίνεται και η συμβολή του δασικού οικοσυστήματος στην σταθεροποίηση και αποσυμφόρηση του παγκόσμιου κλίματος, διότι τα δέντρα αποτελούν μια πηγή παραγωγής οξυγόνου ενώ ταυτόχρονα μπορούν να δεσμεύσουν και να αποθηκεύσουν το ατμοσφαιρικό διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) και άλλες ρυπαρές και επιβλαβείς για τον ανθρώπινο οργανισμό ουσίες όπως τα αιωρούμενα στερεά σωματίδια. Ταυτόχρονα βοηθάει στην εξισορρόπηση των ακραίων θερμοκρασιών της κάθε περιοχής ανάλογα με την εποχή, όπως για παράδειγμα προσφέροντας δροσιά το καλοκαίρι και μείωση της ταχύτητας των ανέμων τον χειμώνα προστατεύοντας από το δριμύ ψύχος (Νικολάου, 2021). Τέλος, ένα δασικό

οικοσύστημα προσφέρει οικολογικούς θώκους σε μία ποικιλία οργανισμών αφού αποτελεί φυσικό καταφύγιο που προσφέρει τη δυνατότητα φωλιάσματος/αναπαραγωγής αλλά και εύρεσης τροφής με αποτέλεσμα να συνεισφέρει σε μεγάλο βαθμό στη διατήρηση της παγκόσμιας βιοποικιλότητας.

Εκτιμώμενες επιπτώσεις στη βιοποικιλότητα των περιοχών ενδιαφέροντος μετά από πυρκαγιές

Οι δασικές πυρκαγιές προκαλούν σημαντικές επιπτώσεις στην χλωρίδα και στην πανίδα της περιοχής που καίγεται. Μπορεί κάποια φυτικά και δασικά (φυλλοβόλα) είδη να διαθέτουν μηχανισμούς άμυνας απέναντι σε μια καταστροφή που προκλήθηκε από πυρκαγιά, όμως η πλειοψηφία αυτών οδηγείται σε πλήρη καταστροφή. Συγκεκριμένα, εμφανίζονται ξενικά είδη δέντρων ή φυτών μετά από πυρκαγιές, τα σπέρματα των οποίων μπορεί να μεταφέρθηκαν στην περιοχή με την βοήθεια μεταναστευτικών πτηνών, με αποτέλεσμα να αλλοιωθεί η σύνθεση και δομή της τοπικής βλάστησης (Νικολάου, 2021).

Επιπλέον, οι δασικές πυρκαγιές επιδρούν διαφορετικά στους οργανισμούς που δραστηριοποιούνται στην επιφάνεια του εδάφους, σε σχέση με τα ζώα που παρατηρούνται πάνω από την επιφάνεια του εδάφους. Κατά την διάρκεια μια δασικής πυρκαγιάς, καταστρέφονται φωλιές, χάνεται η τροφή των ζώων, ενώ πολλά από αυτά θανατώνονται. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα οι δασικές πυρκαγιές να επιδρούν σημαντικά στους βιοτικούς περιβαλλοντικούς παράγοντες καθώς και γενικότερα σε ζωτικής σημασίας ενδιαιτήματα διαφόρων ειδών πανίδας θέτοντας σε αμφιβολία τη βιωσιμότητα των πληθυσμών.

Τα είδη ορνιθοπανίδας ειδικότερα, παρουσιάζουν μια διαφορετική ανταπόκριση στην παρουσία δασικής πυρκαγιάς απ' ότι τα υπόλοιπα ζώα ενός δασικού οικοσυστήματος, καθώς η αντίδραση τους εξαρτάται από την ένταση της δασικής πυρκαγιάς. Για παράδειγμα, σε δασικές πυρκαγιές χαμηλής ή μέτριας έντασης τα πτηνά καταφέρνουν να απομακρυνθούν γρήγορα και άμεσα από τις εστίες της φωτιάς, με την μοναδική απώλεια που έχουν να είναι οι φωλιές τους αλλά και κάποια από το κρίσιμα ενδιαιτήματα τους (Ακριώτης κ.α., 2000, Νικολάου, 2021). Αντιθέτως, στις περιπτώσεις όπου η δασική πυρκαγιά είναι μεγάλης έντασης, πολλά από τα πτηνά δεν καταφέρνουν να ξεφύγουν εγκαίρως από τις φλόγες, με αποτέλεσμα να βρίσκουν θάνατο εξαιτίας των υψηλών θερμοκρασιών αλλά και λόγω της ασφυξίας (Κωνσταντινίδης, 2003).

Η σημασία των δασικών οικοσυστημάτων για την βιοποικιλότητα θεωρείται ιδιαίτερα σημαντική με όσα αναφέρθηκαν παραπάνω, κάτι που έχει προβλέψει και ο νομοθέτης σε εθνικό και Κοινοτικό επίπεδο για την ανάγκη προστασίας και αειφορικής διαχείρισης των δασών μετά από πυρκαγιές. Η εκτίμηση των επιπτώσεων των φυσικών καταστροφών, όπως οι πυρκαγιές, στη βιοποικιλότητα των δασικών οικοσυστημάτων, καθώς και η παρακολούθηση της κατάστασής της με την πάροδο του χρόνου, είναι σημαντική για το σχεδιασμό και την αξιολόγηση των πρακτικών διαχείρισης μετά την καταστροφή. **Η ορνιθοπανίδα αποτελεί στο σύνολο της έναν σημαντικό βιοδείκτη της λειτουργίας των δασικών οικοσυστημάτων και η ανίχνευση πληθυσμιακών τάσεων δασικών ειδών ορνιθοπανίδας μπορεί να αναδείξει τον βαθμό επίδρασης της φυσικής αναγέννησης στην ανάκαμψη της βιοποικιλότητας μετά από φαινόμενα πυρκαγιών. Τα είδη που χαρακτηρίζονται ως δασικά απειλούνται τοπικά από τις εκτεταμένες πυρκαγιές που έχουν ως αποτέλεσμα την απώλεια και υποβάθμιση των**

ενδιαιτημάτων των εν λόγω ειδών. Το πρόβλημα αυτό γίνεται ακόμα πιο οξύ αν ληφθεί υπόψη ο υψηλός βαθμός όχλησης από ανθρωπογενείς δραστηριότητες συμπεριλαμβανομένων των αλλαγών χρήσεων γης καθώς και ο επακόλουθος κατακερματισμός των ενδιαιτημάτων στα Επτάνησα. Η ύπαρξη πρόσφατων πρωτογενών δεδομένων σε επιλεγμένα είδη δασικών ειδών ορνιθοπανίδας που φωλιάζουν στα συστήματα μελέτης μπορούν να χρησιμοποιηθούν προς την κατεύθυνση της παρακολούθησης των επιπέδων επιτυχούς φυσικής αναγέννησης σε συστήματα τα οποία έχουν πληγεί από πυρκαγιές.

Αξίζει να σημειωθεί ότι, τα περισσότερα είδη αλλά και άτομα πτηνών που καταγράφηκαν στις περιοχές ενδιαφέροντος ήταν επιδημητικά αν και η ευρύτερη περιοχή του Ιονίου χαρακτηρίζεται ως ένας από τους πιο σημαντικούς μεταναστευτικούς διαδρόμους του Παλαιαρκτικό-Αφροτροπικού σύστημα μετανάστευσης στην Ανατολική Μεσόγειο (Barboutis et al., 2022; **Χάρτης 1**). Το σύστημα αυτό χρησιμοποιεί και τον ελλαδικό χώρο και χαρακτηρίζεται από μεγάλο αριθμό πουλιών που ταξιδεύουν, μεταξύ των τοποθεσιών αναπαραγωγής τους στην Ευρώπη και τη Δυτική Ασία, και των χώρων διαχείμασής τους στην Αφρική (Hahn et al., 2009; Newton, 2008). Το γεγονός ότι δεν παρατηρήθηκαν πολλά μεταναστευτικά είδη μπορεί να ερμηνευθεί από το ότι οι σημειακές καταγραφές πραγματοποιήθηκαν αρκετά νωρίς σε σχέση με την κορύφωση της εαρινής μετανάστευσης στην Ελλάδα (μέσα Απριλίου με αρχές Μαΐου). Από την άλλη μεριά η καταγραφή των επιδημητικών στρουθιόμορφων ειδών ορνιθοπανίδας στα δασικά συστήματα του Ιονίου μπορούν να δώσουν επιπρόσθετες πληροφορίες για τη χρήση τους ως αναπαραγωγικά ενδιαιτήματα για τα εν λόγω είδη.

Πιο συγκεκριμένα, η εκτίμηση της πληθυσμιακής πυκνότητας και του συνολικού αναπαραγόμενου πληθυσμού των κοινών δασόβιων στρουθιόμορφων ειδών ορνιθοπανίδας που παρατηρήθηκαν μπορεί να στηριχθεί στη χρήση του ελεύθερου λογισμικού Distance sampling (<http://distancesampling.org/>). Η ανάλυση των δεδομένων από το λογισμικό Distance βασίζεται στον υπολογισμό της ανιχνευσιμότητας των ειδών (detection probability) θεωρώντας πως η πιθανότητα να εντοπιστεί κάποιο άτομο μειώνεται ανάλογα με την απόσταση του από τον παρατηρητή (Lakkae et al., 1996). Η πυκνότητα των ατόμων υπολογίζεται σύμφωνα με μια συνάρτηση ανιχνευσιμότητας (detection function) η οποία επιλέγεται από συγκεκριμένες μηχανές ανάλυσης (Analysis Engine) που διαθέτουν διάφορα πρότυπα (μοντέλα). Η επιλογή των προτύπων γίνεται με διάφορα κριτήρια, με το βασικότερο να είναι το κριτήριο AIC (Akaike Information Criterion) όπου για να γίνει αποδεκτό το εξεταζόμενο πρότυπο θα πρέπει αυτό το κριτήριο να παρουσιάζει και σχετικά μικρή τιμή.

Σύμφωνα με όσα προαναφέρθηκαν, ο υπολογισμός της πυκνότητας γίνεται με βάση τα άτομα που παρατηρήθηκαν αλλά λαμβάνοντας υπόψη και αυτά που θεωρητικά υπήρχαν στις θέσεις σημειακών καταγραφών αλλά δεν καταγράφηκαν-ανιχνεύτηκαν. Για τους παραπάνω λόγους, προτείνεται η εφαρμογή του λογισμικού για την εκτίμηση της πυκνότητας ειδών να γίνει ξεχωριστά σε κάθε δασικό οικοσύστημα (η συνολική έκταση κάθε δασικής περιοχής ενδιαφέροντος θα αποτελεί δεδομένο εισόδου για την εφαρμογή του λογισμικού) και για κάθε μόνιμο κάτοικο και φωλεάζον είδος στο οποίο το συνολικό πλήθος των μετρήσεων ξεπέρασε τα 20 άτομα, θεωρώντας ότι με αυτόν τον τρόπο ενισχύεται η αξιοπιστία των εκτιμήσεων.



Χάρτης 1. Κύριοι μεταναστευτικοί διάδρομοι πτηνών στην Ελλάδα (πηγή: Ελληνική Ορνιθολογική Εταιρεία).

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΚΕΣ ΑΝΑΦΟΡΕΣΕλληνική βιβλιογραφία

- Ακριώτης, Τ., Ποϊραζίδης, Κ., Καρρής, Γ., Μποντζώρλος, Β. 2020. Τα Πτηνά, στο: Η Πανίδα της Ελλάδας – Βιολογία και Διαχείριση της Άγριας Πανίδας. Εκδόσεις Broken Hill Publishers Ltd. Κύπρος, ISBN: 9789925575053.
- Καϊλίδης, Δ. 1993. Δασικές πυρκαγιές. 3η Έκδοση, Εκδόσεις Γιαχούδη – Γιαπούλη, Θεσσαλονίκη.
- Μπόικου, Ε. 2022. Εκτίμηση βιοποικιλότητας καμένων περιοχών με την χρήση δεικτών ακουστικής πολυπλοκότητας. Πρόγραμμα Σπουδών πρώην Τμήματος Περιβάλλοντος Τ.Ε. – ΤΕΙ Ιονίων Νήσων. Τμήμα Περιβάλλοντος, Σχολή Περιβάλλοντος, Ιόνιο Πανεπιστήμιο.
- Νικολάου, Φ. 2021. Δάση, δασικές πυρκαγιές και επιπτώσεις στο περιβάλλον-μελέτη περίπτωσης δυτικής Πελοποννήσου τελευταίας 10ετίας. Διπλωματική εργασία. Ελληνικό Ανοικτό Πανεπιστήμιο, Σχολή Θετικών Επιστημών και Τεχνολογίας Διαχείριση Αποβλήτων.

Διεθνής βιβλιογραφία

- Barboutis, C., Navarrete, E., Karris, G., Xirouchakis, S., Fransson, T., Bounas, A. 2022. Arriving depleted after crossing of the Mediterranean: obligatory stopover patterns underline the importance of Mediterranean islands for migrating birds. *Animal Migration*, 9: 27-36
- Domenikiotis, C., Dalezios, N.R., Loukas, A., Karteris, M. 2002. Agreement assessment of NOAA/AVHRR NDVI with Landsat TM NDVI for mapping burned forested areas, *International Journal of Remote Sensing*, 23 (20): 4235-4246.
- Hahn, S., Bauer, S., Liechti, F. 2009. The Natural Link between Europe and Africa: 2.1 Billion Birds on Migration. *Oikos* 118: 624-626.
- Johnson, D.H. 1995. Point Counts of Birds: What Are We Estimating? p.p. 117-123. In: Ralph, C.J., Sauer, J.R., Droege, S. 1995. *Monitoring Bird Populations by Point Counts*. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-149. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture; 187 p.
- Keller, V., Herrando, S., Voříšek, P., Franch, M., Kipson, M., Milanese, P. et al. 2020. *European Breeding Bird Atlas 2: Distribution, Abundance and Change*. European Bird Census Council & Lynx Edicions, Barcelona.
- Laake, J.L., Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P. 1996. *DISTANCE User's Guide V2.2*. Colorado Cooperative Fish & Wildlife Research Unit Colorado State University, Fort Collins, CO. 82pp.
- Matson, M., Stephens, G., Robinson, J. 1987. Fire detection using data from the NOAA-N satellites, *International Journal of Remote Sensing*, 8 (7): 961-970.
- Newton, I., 2008. *The migration ecology of birds*. Academic Press.
- Ralph, C.J., Sauer, J.R., Droege, S. 1995. *Monitoring Bird Populations by Point Counts*. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-149. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture; 187 p.
- Reynolds, R.T., Scott, J.M., Nussbaum, R.A. 1980. A variable circular plot method for estimating bird numbers. *Condor* 82: 309-313.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β

Βάση δεδομένων από τις σημειακές καταγραφές ειδών ορνιθοπανίδας

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Ημερομηνία	Όνομα περιούχης	Παρατηρητής	pos_code	Latitude (N)	Longitude (E)	Θέση	Ώρα	Είδος	Ηλικία	Αριθμός	Αποστ.	Παρατηρήσεις
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_1	37°46'20.10"	20°45'44.48"	1	8:10:00 πμ	TURMER		1	>50	P_1=WPT 542
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_1	37°46'20.10"	20°45'44.48"	1	8:10:00 πμ	EMBCAL		2	0-20	
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_1	37°46'20.10"	20°45'44.48"	1	8:11:00 πμ	TURMER		1	>50	
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_1	37°46'20.10"	20°45'44.48"	1	8:12:00 πμ	EMBCAL		1	20-50	
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_1	37°46'20.10"	20°45'44.48"	1	8:12:00 πμ	PASDOM		30	>50	
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_1	37°46'20.10"	20°45'44.48"	1	8:12:00 πμ	SYLCOM		2	20-50	
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_1	37°46'20.10"	20°45'44.48"	1	8:12:00 πμ	SYLMEL		1	20-50	
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_1	37°46'20.10"	20°45'44.48"	1	8:13:00 πμ	SAXRUB		1	20-50	
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_2	37°46'17.36"	20°45'47.10"	2	8:20:00 πμ	EMBCAL		1	0-20	P_2=WPT 543
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_2	37°46'17.36"	20°45'47.10"	2	8:20:00 πμ	TURMER		1	20-50	
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_2	37°46'17.36"	20°45'47.10"	2	8:20:00 πμ	TURMER		1	>50	
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_2	37°46'17.36"	20°45'47.10"	2	8:21:00 πμ	PHYCOL		1	0-20	
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_2	37°46'17.36"	20°45'47.10"	2	8:22:00 πμ	TURMER		1	>50	
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_2	37°46'17.36"	20°45'47.10"	2	8:23:00 πμ	PARMAJ		1	20-50	
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_2	37°46'17.36"	20°45'47.10"	2	8:24:00 πμ	EMBCAL		1	>50	
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_3	37°46'21.34"	20°45'45.98"	3	8:30:00 πμ	TURMER		1	>50	P_3=WPT 544
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_3	37°46'21.34"	20°45'45.98"	3	8:30:00 πμ	EMBCAL		1	20-50	
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_3	37°46'21.34"	20°45'45.98"	3	8:30:00 πμ	PARMAJ		1	0-20	
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_3	37°46'21.34"	20°45'45.98"	3	8:31:00 πμ	PARMAJ		1	20-50	
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_3	37°46'21.34"	20°45'45.98"	3	8:31:00 πμ	PASDOM		20	>50	
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_3	37°46'21.34"	20°45'45.98"	3	8:33:00 πμ	EMBCAL		1	>50	
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_4	37°46'22.44"	20°45'46.85"	4	8:40:00 πμ	TURMER		2	20-50	P_4=WPT 545
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_4	37°46'22.44"	20°45'46.85"	4	8:40:00 πμ	PARMAJ		1	0-20	
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_4	37°46'22.44"	20°45'46.85"	4	8:41:00 πμ	CARCAR		5	20-50	
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_4	37°46'22.44"	20°45'46.85"	4	8:41:00 πμ	PARMAJ		2	20-50	
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_4	37°46'22.44"	20°45'46.85"	4	8:42:00 πμ	EMBCAL		1	>50	
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_5	37°46'24.75"	20°45'47.14"	5	8:50:00 πμ	TURMER		1	20-50	P_5=WPT 546
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_5	37°46'24.75"	20°45'47.14"	5	8:50:00 πμ	TURMER		1	0-20	
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_5	37°46'24.75"	20°45'47.14"	5	8:51:00 πμ	PASDOM		5	20-50	
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_5	37°46'24.75"	20°45'47.14"	5	8:51:00 πμ	EMBCAL		1	20-50	
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_6	37°46'26.78"	20°45'47.40"	6	9:00:00 πμ	PERATE		1	20-50	P_6=WPT 547
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_6	37°46'26.78"	20°45'47.40"	6	9:00:00 πμ	EMBCAL		1	0-20	
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_6	37°46'26.78"	20°45'47.40"	6	9:01:00 πμ	TURMER		1	20-50	
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_6	37°46'26.78"	20°45'47.40"	6	9:01:00 πμ	TURMER		2	>50	
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_6	37°46'26.78"	20°45'47.40"	6	9:02:00 πμ	PARMAJ		2	20-50	
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_7	37°46'26.99"	20°45'49.39"	7	9:10:00 πμ	TURMER		1	20-50	P_7=WPT 548
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_7	37°46'26.99"	20°45'49.39"	7	9:10:00 πμ	PERATE		1	20-50	
24/3/2021	Υπεράγαθος - Ζάκυνθος	Γιώργος Καρρής, Δημήτρης Βούλγαρης	P_7	37°46'26.99"	20°45'49.39"	7	9:11:00 πμ	PARMAJ		1	0-20	

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Γ

Χάρτες σημειακών καταγραφών στα δασικά οικοσυστήματα ενδιαφέροντος



Χάρτης 1. Θέσεις σημειακών καταγραφών (WPT 542-563) ορνιθοπανίδας στο δασικό σύστημα Μονής Υπεραγάθου, στην κεντρική Ζάκυνθο (χαρτογραφικό υπόβαθρο Google Earth). Το κόκκινο πολύγωνο προσδιορίζει ενδεικτικά την περιοχή ενδιαφέροντος.



Χάρτης 2. Θέσεις σημειακών καταγραφών (WPT 565-588) ορνιθοπανίδας στο δασικό σύστημα του Λόγγου Αγίου, στην ανατολική Ζάκυνθο (χαρτογραφικό υπόβαθρο Google Earth). Το κόκκινο πολύγωνο προσδιορίζει ενδεικτικά την περιοχή ενδιαφέροντος.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Δ

Φωτογραφική τεκμηρίωση στα δασικά οικοσυστήματα ενδιαφέροντος



Εικόνα 1. Άποψη της περιμετρικής ζώνης του δάσους Μονής Υπεραγάθου στη Ζάκυνθο.



Εικόνα 2. Άποψη του εσωτερικού του δάσους Μονής Υπεραγάθου στη Ζάκυνθο.



Εικόνα 3. Άποψη του οικοσυστήματος στον Λόγγο Αγίου με βόρεια κατεύθυνση, Στο βάθος διακρίνεται η πόλη της Ζακύνθου.



Εικόνα 4. Άποψη του εσωτερικού του δασικού οικοσυστήματος Λόγγου Αγίου στη Ζάκυνθο.



Εικόνα 5. Γαλαζοπαπαδίτσα σε περιοχή μελέτης.



Εικόνα 6. Καλόγερος σε περιοχή μελέτης.



Εικόνα 7. Μαυροτσιροβάκος σε περιοχή μελέτης



Εικόνα 8. Κότσυφας σε περιοχή μελέτης.